



**Universidad
Norbert Wiener**

Powered by **Arizona State University**

**FACULTAD DE CIENCIAS DE LA SALUD
PROGRAMA ACADÉMICO DE TECNOLOGÍA MÉDICA EN
LABORATORIO CLÍNICO Y ANATOMÍA PATOLÓGICA**

Trabajo Académico

Fenotipificación de antígenos eritrocitarios del sistema ABO, RH Y KELL y la
compatibilidad transfusional en donantes de sangre Hospital II Pucallpa -
EsSalud, 2023

Para optar el Título de
Especialista en Hemoterapia y Banco de Sangre

Presentado por:


Autora: Requiz Capcha, Yeny Margot

Asesor: Dr. Navarrete Mejía, Pedro Javier

Código ORCID: <https://orcid.org/0000-0002-9809-6789>

Lima – Perú

2025

 Universidad Norbert Wiener	DECLARACIÓN JURADA DE AUTORIA Y DE ORIGINALIDAD DEL TRABAJO DE INVESTIGACIÓN		
	CÓDIGO: UPNW-GRA-FOR-033	VERSION: 01 REVISIÓN: 01	FECHA: 19/03/2025

Yo, Yeny Margot Requiz Capcha egresado de la Facultad de Ciencias de Salud y Escuela Académica Profesional de Tecnología Médica – Laboratorio Clínico y Anatomía Patológica / Escuela de Posgrado de la Universidad privada Norbert Wiener declaro que el trabajo académico “FENOTIPIFICACIÓN DE ANTÍGENOS ERITROCITARIOS DEL SISTEMA ABO, RH Y KELL Y LA COMPATIBILIDAD TRANSFUSIONAL EN DONANTES DE SANGRE

HOSPITAL II PUCALLPA - ESSALUD, 2023”, Asesorado por el docente: Pedro Javier Navarrete Mejía DNI:06796414 ORCID: 0000-0002-9809-6789. tiene un índice de similitud de 19 (DIECINUEVE) % con código oid:14912:483008905, verificable en el reporte de originalidad del software Turnitin.

Así mismo:

1. Se ha mencionado todas las fuentes utilizadas, identificando correctamente las citas textuales o paráfrasis provenientes de otras fuentes.
2. No he utilizado ninguna otra fuente distinta de aquella señalada en el trabajo.
3. Se autoriza que el trabajo puede ser revisado en búsqueda de plagios.
4. El porcentaje señalado es el mismo que arrojó al momento de indexar, grabar o hacer el depósito en el turnitin de la universidad y,
5. Asumimos la responsabilidad que corresponda ante cualquier falsedad, ocultamiento u omisión en la información aportada, por lo cual nos sometemos a lo dispuesto en las normas del reglamento vigente de la universidad.



.....
Firma de autor


Yeny Margot Requiz Capcha
DNI: 44832762



.....
Pedro Javier Navarrete Mejía

DNI: 06796414

Lima, 19 de Marzo 2025

 Universidad Norbert Wiener	DECLARACIÓN JURADA DE AUTORIA Y DE ORIGINALIDAD DEL TRABAJO DE INVESTIGACIÓN		
	CÓDIGO: UPNW-GRA-FOR-033	VERSION: 01 REVISIÓN: 01	FECHA: 19/03/2025

En caso se supere el porcentaje de similitud máximo establecido (mayor a 20%), tanto general como por fuente primaria, afirmo que dicho excedente corresponde al marco metodológico del documento. Procedo a detallar y justificar del mismo.

formulación de problemas, la redacción sigue un patrón similar a otras investigaciones, convencionalmente aceptadas, por ello, es resaltado por Turnitin e incide en la fuente primaria.

formulación de objetivos, la redacción sigue un patrón similar a otras investigaciones, convencionalmente aceptadas, por ello, es resaltado por Turnitin e incide en la fuente primaria.

Caratula e Indice, la redacción sigue un patrón similar a otras investigaciones, convencionalmente aceptadas, por ello, es resaltado por Turnitin e incide en la fuente primaria.

Índice

1. El problema	1
1.1. Planteamiento del problema.....	1
1.2. Formulación del problema	4
1.2.1. Problema general	4
1.2.2. Problemas específicos.....	4
1.3. Objetivos de la investigación.....	5
1.3.1. Objetivo general	5
1.3.2. Objetivos específicos.....	5
1.4. Justificación de la investigación	6
1.5. Limitaciones de la investigación.....	8
1.5.1. Temporal.....	8
1.5.2. Espacial.....	8
1.5.3. Población o unidad de análisis	8
2. Marco teórico	9
2.1. Antecedentes	9
2.1.1. Internacionales.....	9
2.1.2. Nacionales	11
2.2. Bases teóricas.....	15
2.2.1. Fenotipos sanguíneos.....	15
2.2.2. Compatibilidad transfusional.....	21
2.2.3. Principales características demográficas ..	¡Error! Marcador no definido.

2.3.	Formulación de la hipótesis	30
2.3.1.	Hipótesis general	30
2.3.2.	Hipótesis específica	30
3.	Metodología	31
3.1.	Método de la investigación	31
3.2.	Enfoque de la investigación	31
3.3.	Tipo de investigación	32
3.4.	Diseño de la investigación	32
3.5.	Población, muestra y muestreo	33
3.6.	Operacionalización de la variable	36
3.7.	Técnicas e instrumentos de recolección de datos	37
3.7.1.	Técnica.....	37
3.7.2.	Descripción de instrumento	37
3.7.3.	Validación.....	37
3.7.4.	Confiabilidad	38
3.8.	Plan de procesamiento y análisis de datos	38
3.9.	Aspectos éticos	40
4.	Aspectos administrativos.....	41
4.1.	Cronograma de actividades.....	41
4.2.	Presupuesto	42
5.	Referencia bibliográfica	43
	Anexo 01 matriz de consistencia	48

Anexo 02 Instrumento de investigación: 50

Índice de figuras

Figura 1 16

1. El problema

1.1. Planteamiento del problema

Garantizar la seguridad de las transfusiones de sangre constituye un desafío clave para los sistemas de salud, debido al riesgo de que los pacientes experimenten reacciones adversas al recibir sangre incompatible. Según la Organización Mundial de la Salud (OMS), aproximadamente cada año hay 118 millones de donaciones de sangre (DS) a nivel global, lo que hace importante la seguridad de la compatibilidad transfusional para evitar complicaciones como la hemólisis, la aloinmunización y otras respuestas inmunológicas negativas. En este contexto, la fenotipificación de antígenos eritrocitarios juega un papel fundamental en la selección adecuada de donantes y en la seguridad de las transfusiones (1).

Dentro de la población venezolana también se encontró, el 57% de los individuos se vieron identificados como poseedores del grupo sanguíneo O, mientras que el grupo AB resultó ser el menos frecuente con solo un 2%. Referente al sistema Rh, se apreció un sustancial predominio del fenotipo positivo el cual fue encontrado en el 91% de los casos estudiados y se opone al 9% que resultó ser Rh negativo. Morán fue el municipio que más se destacó, ya que concentró el 76% de los casos analizados y se evidenció mayor asistencia de hombres, que participaron aproximadamente 82% del total. Las frecuencias que fueron encontradas en este estudio concuerdan con los hallazgos en otras investigaciones, y en otras poblaciones de diferentes países donde hay mezcla de razas (2).

La fenotipificación de antígenos eritrocitarios del sistema ABO, Rh y Kell, es de mucha importancia para la compatibilidad entre donantes y receptores en el

contexto peruano. Recientes estudios han encontrado valores particulares de frecuencia de estos antígenos en la población peruana. Por ejemplo, en un estudio en Lima en el año 2020, se encontró que, en un 25.58% de las muestras, el antígeno D fue observado positivo (D). Los fenotipos más frecuentes fueron CcEe (35.8%) y Ce (27.3%) (3).

El grupo sanguíneo ABH, es el más inmunogénico en el ámbito de las transfusiones de sangre. Landsteiner clasificó los antígenos eritrocitarios en tres grupos: A, B y O, basándose en la secuencia de oligosacáridos presentes en la membrana de los hematíes. Lo más relevante de este sistema es cuando se transfunde paquete globular incompatible a un receptor, produciendo así, una hemólisis intravascular en el paciente. Este descubrimiento de Landsteiner sentó las bases para establecer la compatibilidad sanguínea y realizar transfusiones de manera segura, salvando millones de vidas (4, 5).

El grupo sanguíneo Rh (Rhesus) es el segundo más inmunogénico después del grupo ABO, más relevante clínicamente para las transfusiones. Su importancia radica en los antígenos que lo componen, los cuales son altamente inmunogénicos y pueden desencadenar complicaciones como por ejemplo la incompatibilidad materno fetal, llevando a una anemia hemolítica en el recién nacido. Las moléculas proteicas de sistema Rh son identificados como extraños por nuestro sistema inmunológico el cual, puede generar la síntesis de anticuerpos a treves, de los linfocitos B maduros (células Plasmáticas) ocasionando daño celular a sus propias células, trayendo consecuencias graves al paciente. Por lo tanto, la identificación y compatibilidad de sistema Rh es fundamental para garantizar las transfusiones y evitar complicaciones (6, 7).

El grupo sanguíneo Kell es reconocido como uno de los sistemas antigénicos más inmunogénicos, ocupando el tercer lugar después de los sistemas ABO y Rh en términos de importancia clínica. La interacción de los anticuerpos asociados a este sistema mostró su relevancia cuando se observó que aglutinaban los glóbulos rojos tanto del niño como del esposo en un caso particular, evidenciando que la madre había sido previamente sensibilizada a través de una transfusión sanguínea del esposo. Este descubrimiento marcó un hito en la comprensión de la inmunología transfusional, destacando la importancia crítica de los antígenos Kell en asegurar la compatibilidad sanguínea y prevenir complicaciones graves como reacciones hemolíticas post-transfusión, que pueden poner en riesgo la vida del paciente (8).

En Perú, el acceso a sangre segura enfrenta múltiples retos. Según el Instituto Nacional de Salud (INS), “solo el 1.4% de la población participa de la donación de sangre”, o que plantea un desafío significativo para los bancos de sangre, que deben garantizar una adecuada compatibilidad entre donantes y receptores. Este reto es especialmente relevante en regiones como la Amazonía, donde las características únicas de la población pueden afectar la distribución de los sistemas sanguíneos y la prevalencia de antígenos eritrocitarios poco comunes, como los del sistema Kell (9).

La prueba cruzada es una técnica utilizada para determinar la compatibilidad sanguínea entre un donante y un receptor. Se utiliza para detectar posibles reacciones adversas antes de la transfusión y reducir el riesgo para el paciente. Sin embargo, la efectividad del cruce depende de la tipificación precisa de antígenos eritrocitarios.

A pesar de la importancia de estas prácticas, en el Hospital II Pucallpa - EsSalud, la información sobre la frecuencia de los fenotipos eritrocitarios y su relación con los resultados de la prueba cruzada es limitada. Esta falta de datos puede afectar la precisión de las pruebas de compatibilidad y, por ende, la seguridad de las transfusiones.

1.2. Formulación del problema

1.2.1. Problema general

- ✓ ¿Cuál es la relación entre los fenotipos eritrocitarios del sistema ABO, Rh y Kell y la compatibilidad transfusional en los donantes de sangre del Hospital II Pucallpa - EsSalud, 2023?

1.2.2. Problemas específicos

1. ¿Cuál es la relación entre los fenotipos de antígenos eritrocitarios del sistema ABO y el resultado de la prueba cruzada en los donantes de sangre del Hospital II Pucallpa - EsSalud, 2023?
2. ¿Cuál es la relación entre los fenotipos de antígenos eritrocitarios del sistema RH y el resultado de prueba cruzada en los donantes de sangre del Hospital II Pucallpa - EsSalud, 2023?
3. ¿Cuál es la relación entre los fenotipos de antígenos eritrocitarios del sistema kell y el resultado de prueba cruzada en los donantes de sangre del Hospital II Pucallpa - EsSalud, 2023?
4. ¿Cuál es la relación entre los fenotipos eritrocitarios del sistema ABO, Rh y Kell y las posibles causas de incompatibilidad en los donantes de sangre del Hospital II Pucallpa - EsSalud, 2023?

1.3. Objetivos de la investigación

1.3.1. Objetivo general

- ✓ Determinar la relación entre los fenotipos eritrocitarios del sistema ABO, Rh y Kell y la compatibilidad transfusional en los donantes de sangre del Hospital II Pucallpa - EsSalud, 2023.

1.3.2. Objetivos específicos

1. Identificar la relación entre los fenotipos de antígenos eritrocitarios del sistema ABO y el resultado de la prueba cruzada en los donantes de sangre del Hospital II Pucallpa - EsSalud, 2023.
2. Identificar la relación entre los fenotipos de antígenos eritrocitarios del sistema RH y el resultado de prueba cruzada en los donantes de sangre del Hospital II Pucallpa - EsSalud, 2023.
3. Identificar la relación entre los fenotipos de antígenos eritrocitarios del sistema kell y el resultado de prueba cruzada en los donantes de sangre del Hospital II Pucallpa - EsSalud, 2023.
4. Analizar la relación entre los fenotipos eritrocitarios del sistema ABO, Rh y Kell y las posibles causas de incompatibilidad en los donantes de sangre del Hospital II Pucallpa - EsSalud, 2023.

1.4. Justificación de la investigación

La transfusión de sangre es una intervención médica importante que salva vidas, aunque su eficacia y seguridad dependen directamente de la correcta compatibilidad entre el donante y el receptor. La incompatibilidad puede causar reacciones adversas severas, como la hemólisis, que es perjudicial para el bienestar del paciente. Por lo tanto, es importante evaluar la compatibilidad sanguínea a través de ciertas pruebas como el cruce de muestras, que permite identificar posibles reacciones adversas durante la transfusión y reducir el riesgo de daño al paciente.

En el contexto peruano, la Ley N° 26454, promulgada en 1995, declara de orden público e interés nacional la obtención, donación, conservación, transfusión y suministro de sangre humana. Esta legislación establece la obligatoriedad de realizar pruebas de compatibilidad, incluyendo la prueba cruzada, para garantizar la seguridad de las transfusiones (10).

Asimismo, el Ministerio de Salud de Perú a través del Programa Nacional de Transfusión Sanguínea y Bancos de Sangre se ha centrado en crear directrices procedimentales para el proceso de transfusión. Por ejemplo, la Directiva de Salud MS N° 456-MINSA/DIGDOT-2024, que gestiona el marco institucional para regular la vinculación de los centros de recolección de sangre, garantiza la provisión de Hemocomponentes de calidad y seguros (11).

Lo que puedo decir es que estos estándares demuestran el compromiso del Estado peruano de garantizar la seguridad y eficacia de las transfusiones de sangre, lo que permite salvaguardar la salud de los pacientes, así como apoyar la medicina basada en evidencia. Esta investigación, al evaluar la

relación entre los fenotipos de eritrocitos y los resultados de las pruebas de compatibilidad, ayudará a mejorar las políticas de salud nacionales al proporcionar información oportuna y específica que se puede utilizar para mejorar las prácticas de transfusión en el país.

La seguridad transfusional en el Hospital II Pucallpa - EsSalud puede ser optimizada por esto. Con la relación de fenotipo eritrocitario del sistema ABO, Rh, Kell y los resultados de la prueba cruzada, se puede mejorar la selección de donantes y disminuir la posibilidad de consecuencias negativas para los receptores (1).

Además, los hallazgos permitirán fortalecer los protocolos del banco de sangre con énfasis en aumentar la eficiencia en el uso de componentes sanguíneos y reducir los costos operativos. Esto facilitará una mejor planificación en la gestión operativa de la sangre segura, en cumplimiento con las regulaciones del Ministerio de Salud del Perú, lo que beneficiará directamente a los pacientes que necesitan transfusiones (12).

Además, esta investigación aportará en la elaboración y construcción del instrumento de recolección de datos, los cuales serán validados por juicio de expertos y también se realizará la confiabilidad, las cuales podrían ser usados en futuras investigaciones del tipo aplicativo en el campo de la medicina transfusional.

1.5. Limitaciones de la investigación

1.5.1. Temporal

El alcance del proyecto de investigación se encuentra delimitado por el periodo de recolección de datos, el cual comprende el intervalo de tiempo que va desde el mes de enero hasta diciembre del año 2023.

1.5.2. Espacial

La presente investigación se llevará a cabo en el Hospital II Pucallpa - Essalud, de la provincia de coronel Portillo del departamento de Ucayali, Esto restringe la pertinencia de los resultados para otras zonas del Perú

1.5.3. Población o unidad de análisis

La población considerada para este estudio está conformada exclusivamente por los donantes de sangre registrados en el banco de sangre del Hospital II Pucallpa – EsSalud,2023.

2. Marco teórico

2.1. Antecedentes

En la búsqueda de los antecedentes internacionales y nacionales no se encontraron asociadas a las dos variables de estudio por lo tanto, los antecedentes solo mostraran a una de las dos variables en cada ámbito.

2.1.1. Internacionales

Carpio M y Solano S (Ecuador, 2024) El propósito de este estudio fue examinar las reacciones adversas de transfusión asociadas con incompatibilidad de antígenos irregulares. Se realizó una revisión sistemática de la literatura buscando artículos científicos en inglés, español y portugués en las bases de datos de PubMed, ScienceDirect, Elsevier y Scopus. Los datos obtenidos de 2013 a 2020 muestran que las reacciones post transfusión más comunes en el mundo fueron alérgicas y anafilácticas, además de tener un exceso de anticuerpos irregulares en mujeres, especialmente aquellas con antecedentes de embarazo, que es un 34% mayor que en hombres. Además, se encontró que los antígenos irregulares más comunes E y Jka demostraron la necesidad de un cribado riguroso para prevenir la incompatibilidad de transfusiones (13).

Quiróz F (México, 2023) tuvo como objetivo “recolectar datos de los grupos sanguíneos ABO, Rh y Kell de los donantes y pacientes de los hospitales San Juan de Dios, Calderón Guardia y México desde 2009 hasta 2018”; utilizando un enfoque metodológico descriptivo y transversal; calcular la incidencia de estos grupos en la población de Costa Rica. Resultado: se ha

observado que el grupo sanguíneo O es el más prevalente en muchas regiones, seguido por los grupos A, B y AB. En cuanto al sistema Rh, el antígeno D es mayoritariamente positivo en la mayoría de las poblaciones. El antígeno K del sistema Kell suele presentar una baja frecuencia, llegando a la siguiente conclusión destaca la importancia de conocer la distribución de los diferentes grupos sanguíneos en una población específica (14).

Parra C y Zhunio O (Ecuador, 2022) tuvieron como objetivo “Conocer la prevalencia de fenotipos asociados al sistema Rh negativo en muestras de sangre de donantes que acudieron al Banco de Sangre del Hospital Vicente Corral entre 2016 y 2020”. Diseño metodológico la investigación tuvo un diseño no experimental - descriptivo, su unidad de análisis fue de 754 donantes, Los datos se registraron en Microsoft Excel, se tabularon y se analizaron en SPSS Statistics V26. Las variables se asociaron utilizando la estadística Chi Cuadrado con una significación estadística del 5%. En el estudio se encontró que el 90.5% de los donantes Rh negativos tenían el fenotipo Rh ccdee. Conclusiones, el porcentaje de donantes Rh negativos con respecto al total (38.808) fue de 1.94% y fenotipo Rh más frecuente fue el ccdee (15).

Luna F (México, 2022) El propósito de este estudio fue evaluar la tasa de pruebas de compatibilidad solicitadas para transfusión en cirugías programadas en el Hospital Universitario “Dr. Jose E. Gonzalez”. Se analizaron 820 casos en un estudio retrospectivo de corte transversal en un período de seis meses (de julio a diciembre de 2021) abarcando variables como edad, sexo, niveles de hemoglobina pre y postoperatorios, servicio médico y unidades de transfusión. La edad promedio fue de 47 años y la

disminución promedio en la concentración de hemoglobina post cirugía fue de alrededor de 1 g/dl. Los diagnósticos más frecuentes variaron según el servicio e incluyeron fractura de fémur, colecistitis y miomatosis uterina como los más comunes. Se transfundieron 273 unidades de concentrados de glóbulos rojos a 162 pacientes con una relación de pruebas de transfusión de compatibilidad de 5.6. Hubo un exceso en la solicitud de unidades de reserva, lo que resulta en un gasto evitable. Estos resultados mejorarán la gestión de casos de recursos al optimizar el número de unidades necesarias por procedimiento (16).

Ruiz B (Colombia, 2021) que tuvo como Objetivo “Determinar la frecuencia del antígeno Kell donantes de sangre en Montería, Colombia, de enero de 2019 a junio de 2020”. Metodología: Estudio descriptivo transversal en 20.534 donantes. Se analizaron variables como sexo, edad, grupo sanguíneo ABO y Rh(D). Resultados el porcentaje del grupo Kell fue del 0,18%. El sexo masculino fue el que prevaleció en un porcentaje de (84,6%) y la edad fue entre 18-29 años. El grupo sanguíneo más común fue O (69,20%) y el Rh(D) negativo (89,70%). Conclusiones La frecuencia del antígeno Kell fue baja (0,18%) en comparación con otras regiones. Se necesitan estudios más amplios y representativos, ya que este estudio está sesgado debido a que solo se realiza fenotipo Kell a donantes Rh(D) negativos (17).

2.1.2. Nacionales

Córdova T (Lima, 2023) Este estudio realizó una revisión narrativa teniendo como objetivo “determinar si la tipificación Rh y Kell en la membrana de los hematíes y pacientes con anemia falciforme reducen la

Aloinmunización”. Diseño metodológico Es un estudio observacional y descriptivo que analizará los datos de las diferentes plataformas de búsqueda como Pubmed, scopus, Alicia cocyttec; Se analizaron 14 artículos en los resultados se han encontrado tasas variables de Aloinmunización (0-62,5%). Se concluye que esta estrategia reducirá la sensibilización de los hematíes teniendo en cuenta ciertos criterios como las variantes Rh, el mecanismo inmunogénico del anti – Kell, y los anticuerpos preformados y su persistencia de estos. La fenotipificación prolongada puede optimizar la seguridad transfusional en pacientes con alto riesgo de Aloinmunización (18).

Rique P (Lima, 2022) Este estudio tiene como objetivo es “identificar la frecuencia de los antígenos del sistema Rh (C, c, E, e) y Kell en los donantes de sangre del Hospital Nacional Sergio E. Bernales durante el periodo comprendido entre julio y diciembre de 2022”. Diseño metodológico es un estudio observacional y descriptivo que analizará los datos recopilados para evaluar la distribución de estos antígenos. Resultado: esto permitirá crear una línea base poblacional que servirá como referente para tomar decisiones basadas en evidencia y optimizar la seguridad transfusional, ya que los antígenos Rh y Kell tienen alta inmunogenicidad y pueden causar reacciones hemolíticas graves, conclusiones el grupo sanguíneo Rh positivo mostro un alta frecuencia en la población estudiada, y el fenotipo más frecuente fue DCcEe (19).

Calachahuin R (Lima, 2022) El estudio, realizado en 2020 con 105 donantes voluntarios venezolanos del Hospital Guillermo Almenara Irigoyen, tuvo como objetivo “analizar las características fenotípicas de los antígenos Rh y Kell mediante una investigación observacional, retrospectiva, de corte

transversal y no experimental”. Los resultados mostraron una notable diversidad antigénica, destacando el complejo ((CcDee)) como el más frecuente con un 26.8%, seguido de ((ccDEe)) con 19.1%, ((CcDEe)) 16.2%, ((CCDee)) 15.2%, ((ccDee)) 11.4% y ((ccDEE)) 2.8%. Se concluye que esta variabilidad antigénica subraya la necesidad de buscar Hemocomponentes lo más compatibles posibles para minimizar el riesgo de aloinmunizaciones y reacciones transfusionales. (3).

Paredes S (Lima, 2021) Este estudio tuvo como objetivo analizar la presencia de anticuerpos irregulares en pacientes politransfundidos, una de las principales causas de reacciones Posttransfusionales. Se realizó un estudio observacional, retrospectivo y transversal, basado en un muestreo probabilístico de 380 pacientes atendidos en el Hospital Víctor Lazarte Echegaray (Trujillo) entre 2009 y 2018. Los resultados mostraron que los aloanticuerpos más frecuentes fueron del sistema Rh-Hr (59%), destacando el tipo E (33%) y D (22%). Se observó que la mayor presencia de estos anticuerpos se dio en adultos y adultos mayores, siendo los mayores de 60 años quienes recibieron más transfusiones. Además, la frecuencia de reacciones transfusionales incompatibles se relacionó con la edad y fue más común en mujeres. En conclusión, los anticuerpos Rh-Hr y D fueron los más prevalentes en los pacientes transfundidos, lo que resalta la importancia del tamizaje para reducir riesgos de incompatibilidad (20).

Pino y Laurente (Ayacucho, 2020) el estudio tuvo como objetivo “determinar la frecuencia de los principales antígenos del sistema Rh (D, C, c, E, e) y del antígeno K del sistema Kell en donantes de sangre atendidos en el Banco de Sangre del Hospital Regional de Ayacucho entre 2016 y 2018”, utilizando un diseño no experimental, descriptivo-trasversal. Los resultados indicaron que el fenotipo más prevalente del sistema Rh fue DCEce, con un 44,05% en 2016, 43,76% en 2017 y 43,14% en 2018. en relación al género, los antígenos del sistema Rh se detectaron en un 26.05% en hombres y un 17.56% en mujeres, mientras que el antígeno Kell fue menos prevalente, apareciendo en un 0.27% de hombres y un 0.22% de mujeres (21).

2.2. Bases teóricas

2.2.1. Variable 1, Fenotipos sanguíneos

2.2.1.1. Sistema ABO

El sistema ABO, o sistema de grupos sanguíneos ABO, clasifica la sangre humana según la presencia o ausencia de antígenos A y B en la superficie de los eritrocitos. En este sistema, el grupo A exhibe el antígeno A, el grupo B presenta el antígeno B, el grupo AB contiene ambos antígenos, y el grupo O no posee antígenos A ni B (22).

Luego, las personas que no tienen los antígenos A y B desarrollan anticuerpos naturales contra esos antígenos. Esto significa que la transfusión de sangre incompatible puede causar reacciones adversas, incluso fatales, en la primera transfusión (22).

a) Historia y Descubrimiento

El sistema ABO, descubierto en 1901 por el biólogo austriaco **Karl Landsteiner**. Este descubrimiento revolucionó la comprensión de las transfusiones de sangre y marcó un hito en la medicina moderna. Landsteiner identificó 3 moléculas diferentes: A, B y O, y consecuentemente, junto a Alfred Decastello y Adriano Sturli, describió una cuarta molécula, AB (22).

Los antígenos del sistema ABO son los más inmunogénicos entre todos los grupos sanguíneos, y una transfusión incompatible puede desencadenar una reacción hemolítica aguda, siendo esta la principal causa de mortalidad asociada a transfusiones. Por ello, es fundamental verificar la compatibilidad del grupo sanguíneo ABO entre donante y receptor. (22).

b) Estructura fundamental del sistema ABO

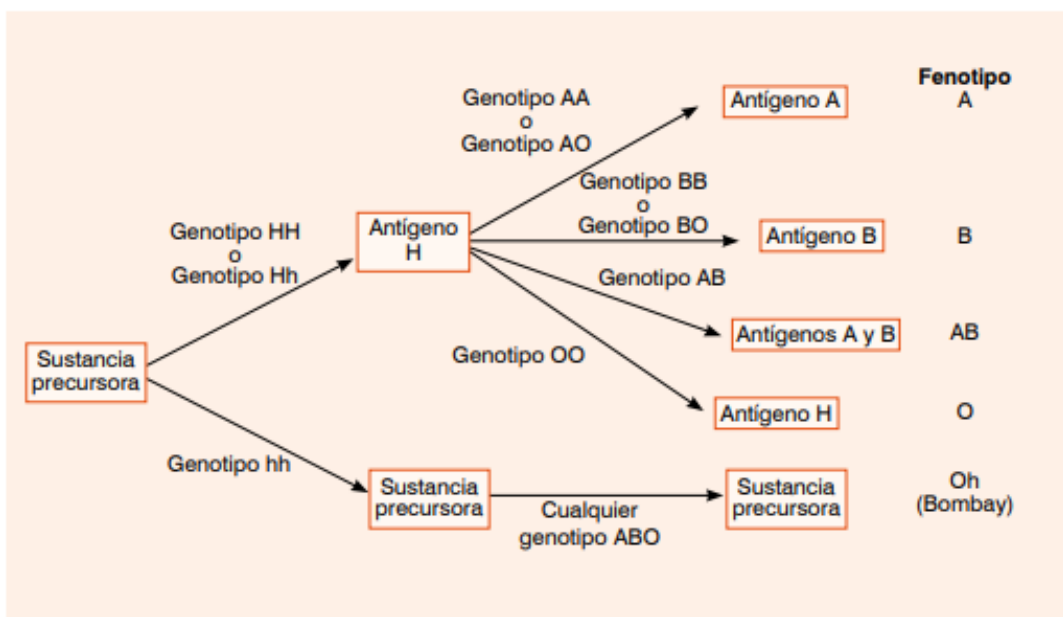
“Las moléculas del grupo sanguíneo ABO están compuestas por carbohidratos presentes en la membrana de los hematíes y también están presentes en la saliva del cuerpo. Se desarrollan entre la 5ta y 6ta semana del embarazo y maduran completamente después del nacimiento” (22).

c) Genética

La síntesis de los azúcares del sistema ABO, se inicia en el cromosoma 19 a través de tres genes produciendo una transferasa (transferasa H) la cual, añade L-fucosa al azúcar terminal que es la galactosa formando así la sustancia H la cual, luego dará origen a los grupos sanguíneo A y B, aquellas personas que carecen de la transferasa H tienen el genotipo (h/h) quienes producen anticuerpos anti-H, Anti-A y Anti-B a estas personas que tienen estas características fenotípicas se les conoce como el fenotipo Bombay (23).

Figura 1

Desarrollo de antígenos del sistema ABO



Nota, elaborado Arbeláez García (2005) (22).

El gen del grupo sanguíneo ABO está presente en el cromosoma 9 en tres alelos ((A, B y O)) la diferencia de estos alelos es la sustitución de sus Nucleótidos, el alelo A sintetiza la transferasa A, esta enzima añade un azúcar a la sustancia H el N-acetilgalactosamina para formar el grupo sanguíneo A, el alelo B sintetiza la transferasa B, esta enzima añade el azúcar L-galactosa a la sustancia H para formar el grupo sanguíneo B, el alelo O produce una enzima sin actividad de transferasa por la eliminación de un aminoácido en la posición 261 por lo cual, no produce antígenos (24).

La presencia del gen Se en tejidos secretorios como la saliva, sistema respiratorio y gastrointestinal produce la sustancia H de forma soluble en estas secreciones, los individuos que tengan activo este gen en cualquiera de estas formas ((Se/Se y Se/se)) poseerá el tipo de grupo sanguíneo presentes en los hematíes, por ejemplo, si la persona es de grupo A, también en su secreciones se encontrará este antígeno en forma soluble, para aquellas personas que tiene el genotipo (se/se) no presentaran la sustancia H en forma soluble (23).

2.2.1.2. Sistema Rh

El grupo sanguíneo más importante después del ABO, con características inmunogénicas altas, para la identificación del antígeno D se utiliza un antisuero de origen sintético, para observar la aglutinación, si hay presencia de aglutinación es Rh positivo, la ausencia de la aglutinación indica ausencia de antígeno D por lo tanto, Rh negativo (25).

d) Historia y descubrimiento

El descubrimiento del grupo sanguíneo Rh fue Landsteiner y Wiener en 1940, ellos demostraron a través de una inoculación de sangre del mono “Rhesus” a cobayos, estos producían anticuerpos que aglutinaban al 85% de sangre humana. Este antígeno se le llamo factor Rh (Rhesus), luego se confirmó que estos anticuerpos eran muy parecidos a los que se encontraron en sensibilización de la “enfermedad hemolítica del recién nacido” (26).

e) Estructura del sistema Rh

En años recientes, se han realizado progresos notables en la comprensión de la bioquímica y biología molecular del sistema de grupos sanguíneos Rh. Se ha establecido que el complejo Rh está compuesto por tres proteínas integrales de membrana: RhD, RhCE y la glucoproteína asociada al Rh (RhAg). RhD y RhCE son altamente homólogas, diferenciándose entre sí por alrededor de 30 aminoácidos (26).

Las proteínas RhD y RhCE son de tipo multipaso, presentan un peso molecular de 30 kDa y están compuestas por 417 aminoácidos. Cada una presenta 12 dominios transmembrana, seis bucles extracelulares y extremos amino y carboxilo situados en el citoplasma. Ambas presentan palmitoilación con dos o tres moléculas de palmitato (ácido graso C16) unidas covalentemente a residuos de cisteína transmembrana, un proceso que podría contribuir a la asimetría de los fosfolípidos en la membrana de los eritrocitos. (26).

f) Genética

Los genes que codifican las proteínas RhD (RHD) y RhCE (RHCE) ocupan 65 kb en el cromosoma 1p34-36.1 y presentan una identidad de secuencia de aproximadamente 92%. Los dos genes se encuentran separados por 30 kb y presentan orientaciones opuestas, con sus extremos 3' enfrentados. El gen RHD está rodeado por dos secuencias homólogas conocidas como cajas rhesus. El gen RHAG se encuentra en el cromosoma 6p11.1 y muestra un 36% de homología con los genes RHD y RHCE. la región promotora (26).

g) Terminología y nomenclatura

Tienes razón, el término ((Rh positivo)) y ((Rh negativo)) se define específicamente por la presencia o ausencia del antígeno D en los glóbulos rojos. Posteriormente se identificaron otros antígenos relacionados con el sistema Rh:

h) Nomenclatura de Fisher-Race

El sistema Rh se basa en la herencia de tres genes estrechamente ligados, ubicados en loci muy próximos entre sí. Los alelos que ocupan estos lugares se designan con los símbolos C/c, E/e y D. Cada uno de estos genes codifica un antígeno específico del sistema Rh. La combinación de estos tres genes da lugar a múltiples posibles fenotipos Rh. Los haplotipos más comunes son:

- CDe: Este haplotipo es el más frecuente en individuos Rh positivos.
- cde: Este haplotipo es el más común en individuos Rh negativos.

En el sistema Rh, los cinco antígenos principales (D, C, c, E, e) pueden combinarse en ocho posibles haplotipos, dependiendo de los genes presentes

en los cromosomas. Estas combinaciones determinan las características fenotípicas individuales y son clave en la compatibilidad sanguínea (27).

i) Nomenclatura de Wiener (Rh – Hr)

Se basa en la transmisión de un solo gen de cada progenitor. Este gen presenta una estructura mosaica. “Se designó la letra R al haplotipo D positivo y la letra r al haplotipo D negativo”. En presencia de D, se asigna el valor 1 a Ce (R1), 2 a cE (R2), 0 a ce (R0) y la letra z a CE (Rz). En ausencia de S, se utiliza la letra r para ce, r' para Ce, r'' para cE y ry para CE”. (28).

2.2.1.3. Sistema Kell

El grupo sanguíneo Kell es uno de los sistemas más relevantes, ocupando un lugar destacado tras el sistema Rh. Se define por la existencia o ausencia de antígenos específicos en la superficie de los glóbulos rojos. El antígeno más prevalente dentro del sistema Kell es el K1, también denominado Kell (8).

En el inicio, se definió el sistema Kell como un grupo de dos antígenos constituidos por dos loci distintos: uno era el Kell (K) y el otro Cellano (k). No obstante, estudios posteriores revelaron que el sistema Kell era de mayor complejidad a la que se había supuesto (29).

En la actualidad, se sabe que el sistema Kell está determinado por un solo gen, el gen KEL ubicado en el cromosoma 7q33, que codifica para una glicoproteína de membrana trans, con muchos otros antígenos. Estos antígenos componen un sistema con más de 30 variantes antigénicas identificadas conocidas como polimórficas. Incluyen K (Kell), k (Cellano), Kpa, Kpb, Jsa, Jsb, etc (29).

j) Características del sistema Kell:

- **Número de antígenos:** El sistema Kell cuenta con 32 antígenos, siendo los más importantes K1 (Kell) y k2 (Cellano).
- **Frecuencia:** El antígeno K1 está presente en aproximadamente el 4% de la población mundial, mientras que el antígeno k2 es casi universal (99,5%).
- **Inmunogenicidad:** Los antígenos Kell son altamente inmunogénicos, lo que significa que pueden desencadenar una fuerte respuesta inmune en personas que no los tienen.
- **Importancia clínica:** Las incompatibilidades en el sistema Kell pueden causar reacciones transfusionales y enfermedad hemolítica del recién nacido (EHN) (8).

Los antígenos Kell son altamente inmunogénicos, lo que los convierte en el tercer sistema sanguíneo más importante clínicamente después de los sistemas ABO y Rh.

Estudios en diferentes poblaciones han encontrado una frecuencia variable del antígeno Kell positivo (K⁺), que oscila entre el 4-8% en la mayoría de los grupos étnicos.

2.2.2. Variable 2, Compatibilidad transfusional

La compatibilidad transfusional hace referencia a la conexión entre el grupo sanguíneo del donante y el del receptor de sangre, garantizando que no se generen respuestas inmunológicas adversas durante el proceso

transfusional. Es un elemento crucial en el campo de la medicina transfusional, dado que las transfusiones no adecuadas pueden provocar severas reacciones hemolíticas, amenazando así la vida del enfermo. Principalmente, la compatibilidad se establece mediante el reconocimiento de los antígenos eritrocitarios en los glóbulos rojos, que son proteínas situadas en la superficie de estas células de sangre (30).

El sistema ABO es el más famoso y empleado para establecer la compatibilidad transfusional, categorizando la sangre en cuatro grupos principales. A, B, AB y O, fundamentados en si los antígenos A y B se encuentran presentes o no en los hematíes. Los anticuerpos anti-A y anti-B que se encuentran en el plasma se añaden a estos grupos, lo que afecta la potencial reacción inmunológica entre la sangre del donante y la del receptor (22).

Otro elemento esencial en la compatibilidad transfusional es el factor Rh. La existencia o inexistencia del antígeno Rh (o factor D) en los glóbulos rojos define el sistema Rh. Los individuos que poseen este antígeno se categorizan como Rh positivo (Rh+), en cambio, aquellos que no lo poseen son Rh negativo (Rh-). La incompatibilidad Rh puede causar dificultades particularmente durante la gestación o en transfusiones, cuando un individuo Rh negativo recibe sangre Rh positiva. Este tipo de desajuste puede provocar reacciones severas a causa de la generación de anticuerpos anti-Rh (31).

El sistema Kell, aunque menos conocido, pero igual de relevante, comprende un grupo de antígenos situados en los glóbulos rojos. A pesar de que su incidencia es inferior en comparación con los sistemas ABO y

Rh, las reacciones transfusionales debido a incompatibilidad en el sistema Kell también pueden ser relevantes, en particular en pacientes con historial de transfusiones anteriores (32).

El procedimiento para garantizar la compatibilidad transfusional no se restringe a la identificación de los grupos sanguíneos ABO y Rh, sino que también incluye exámenes de cruce y otras técnicas de laboratorio, como la clasificación de antígenos extra, que facilitan la identificación de posibles incompatibilidades y la reducción de los riesgos. Es fundamental realizar un crossmatch o prueba de compatibilidad para asegurar que la sangre del donante es segura para el receptor, lo que comprende el examen de las reacciones entre los anticuerpos del receptor y los antígenos del donante (33).

Finalmente, la compatibilidad transfusional no solo depende de la correcta identificación de los grupos sanguíneos, sino también de otros factores como la presencia de anticuerpos irregulares que puedan estar presentes en el receptor. La evaluación de estos anticuerpos es vital para garantizar la seguridad de las transfusiones, lo que puede implicar la necesidad de procedimientos adicionales, como la selección de sangre específica o la preparación de sangre en condiciones especiales (34).

2.2.2.1. Identificación de los sistemas sanguíneos ABO, Rh y Kell

El proceso de identificación de los grupos sanguíneos se fundamenta en la detección de los antígenos presentes en la superficie de los eritrocitos. Es fundamental determinar con precisión el tipo de sangre de donantes y receptores para llevar a cabo transfusiones o trasplantes de sangre,

componentes sanguíneos, órganos y tejidos que son vitales para la supervivencia. La identificación de los grupos sanguíneos requiere el empleo de reactivos o dispositivos específicos, estandarizados y rigurosamente regulados, en el análisis de las muestras de sangre (35).

En el sistema ABO, se establece el fenotipo de un individuo a través de las reacciones aglutinantes de sus hematíes con los antisueros Anti-A, Anti-B y Anti-AB (aglutinación directa). La ausencia de aglutinación evidencia la falta del antígeno particular, lo que implica una evaluación negativa. En el estudio de muestras sanguíneas de adultos, se puede confirmar el grupo sanguíneo ABO a través de las reacciones del suero del individuo con suspensiones estándar de eritrocitos A y B (determinación inversa) (35).

Para la identificación de los fenotipos Rh y Kell se realiza mediante un sistema de aglutinación y filtración en gel.

Principio del reactivo: El test utiliza un sistema de aglutinación y filtración en gel, que es una técnica altamente específica y sensible para determinar los antígenos eritrocitarios en el grupaje ABO y en el factor Rh (Rh1, Rh2, Rh3, Rh4, Rh5) así como en el sistema Kell (KEL1). El fundamento básico de esta técnica es la interacción entre los anticuerpos presentes en el reactivo (que son específicos para los antígenos eritrocitarios) y los glóbulos rojos del paciente (36).

Cuando los eritrocitos del paciente se combinan con el reactivo (que posee anticuerpos particulares frente a determinados antígenos), si existen antígenos en la superficie de los hematíes y los anticuerpos del reactivo, ocurre una aglutinación. Este fenómeno señala la existencia del antígeno pertinente en los glóbulos rojos del enfermo.

El gel impregnado con el reactivo facilita la observación de esta aglutinación. En el proceso de centrifugación, los eritrocitos no aglutinados se mueven hacia el final del microtubo, en cambio, los glóbulos rojos aglutinados se mantienen suspendidos en el gel. La intensidad de la aglutinación (o sea, el número de glóbulos rojos que se aglutinan) se establece por su ubicación en el gel (36).

Utilización del reactivo:

Clase ABO: El compuesto permite la tipificación de los grupos sanguíneos ABO mediante la interacción entre los anticuerpos anti-A y anti-B y los antígenos presentes en la superficie de los hematíes del individuo. Si ocurre aglutinación, es posible identificar el tipo de sangre (35).

Determinación de Antígenos Rh: Este compuesto también es empleado para establecer la existencia de los distintos antígenos Rh (Rh1 a Rh5) en la superficie de los glóbulos rojos del paciente. Es esencial para establecer el factor Rh (positivo o negativo), que es crucial para la compatibilidad transfusional y durante la gestación (36).

Estructura Kell: Además, el examen identifica la existencia del antígeno KEL1 en los glóbulos rojos. Este sistema es importante para detectar potenciales incompatibilidades transfusionales, particularmente en pacientes que han sido sometidos a varias transfusiones o en aquellos con historial de reacciones transfusionales (35).

2.2.2.2. Pruebas de cruzada (crossmatch)

Las pruebas de cruce, o crossmatching, son un conjunto de análisis realizados antes de una transfusión sanguínea para asegurar la compatibilidad entre la sangre del donante y la del receptor. Este proceso es crucial para prevenir reacciones adversas que pueden ocurrir si se transfunde sangre incompatible (29).

Prueba cruzada mayor: la prueba cruzada mayor (también conocido como crossmatch mayor) es un método de laboratorio crucial empleado en la medicina transfusional para confirmar la compatibilidad sanguínea entre el donante y el receptor antes de una transfusión. Este procedimiento se lleva a cabo para garantizar que no surgirán reacciones negativas inmunológicas después de la transfusión, en particular reacciones hemolíticas severas. A continuación, te detallo su procedimiento y su relevancia (30):

Procedimiento de la Prueba Cruzada Mayor:

1. **Preparación de Muestras:** Se toma una muestra de glóbulos rojos del donante y del suero o plasma del receptor.
2. **Mezcla de Muestras:** En esta prueba, los hematíes del donante se mezclan con el suero del paciente. El suero contiene anticuerpos que podrían reconocer y reaccionar con los antígenos eritrocitarios del donante.
3. **Incubación y Observación:** Después de mezclar las muestras, se incuban a una temperatura adecuada y se observa si ocurre aglutinación o hemólisis. La aglutinación es una reacción positiva que indica la unión de los anticuerpos del receptor a los antígenos eritrocitarios del donante, sugiriendo incompatibilidad (36).

4. **Resultado:**

- ✓ **Compatibilidad:** Si no se observa aglutinación ni hemólisis, la sangre del donante es compatible con la del receptor, lo que significa que no habrá una reacción adversa tras la transfusión.
- ✓ **Incompatibilidad:** Si se observa aglutinación o hemólisis, esto indica una incompatibilidad, y la transfusión no debe realizarse con esa sangre.

2.2.2.3. **Complicaciones transfusionales**

A pesar de que la transfusión de sangre es un procedimiento crucial para salvar vidas, implica varios peligros inmunológicos. Uno de los riesgos más significativos es la exposición a antígenos distintos al del receptor, lo cual puede provocar reacciones adversas severas. A continuación, expongo cómo puede resultar catastrófico la sensibilización a antígenos diferentes a los del receptor (37):

Sensibilización a antígenos sanguíneos:

La sensibilización sucede cuando el sistema inmunológico de un individuo se encuentra por primera vez en contacto con un antígeno que no se encuentra en su propio cuerpo, en este caso, los antígenos sanguíneos. Si el receptor recibe sangre que no es adecuada para una transfusión (como la de un donante que contiene antígenos en su sangre que el receptor no tiene), su sistema inmunológico puede producir anticuerpos que neutralicen dichos antígenos. En las transfusiones subsiguientes, estos anticuerpos tienen la habilidad de identificar los glóbulos rojos transfundidos como anormales, lo que podría desencadenar una reacción hemolítica (30).

Riesgos de la Sensibilización:

1. **Reacciones Hemolíticas Inmediatas:** Si un paciente sensibilizado recibe sangre con antígenos contra los cuales ha formado anticuerpos, esos anticuerpos atacarán y destruirán rápidamente los glóbulos rojos transfundidos, lo que se conoce como reacción hemolítica aguda. Esta condición es potencialmente fatal y se caracteriza por síntomas como Fiebre, escalofríos, dolor lumbar, hipotensión y, en casos severos, insuficiencia renal y shock (37).
2. **Reacciones Hemolíticas Tardías:** A pesar de no ser tan inmediatas, las reacciones hemolíticas tardías pueden ocurrir días o semanas después de la transfusión, cuando los anticuerpos del receptor atacan los glóbulos rojos transfundidos que contienen antígenos a los cuales el paciente ya se ha sensibilizado. Estas reacciones pueden no ser tan evidentes inicialmente, pero son igualmente peligrosas, pues pueden generar daño en los órganos y, en casos extremos, llevar a la muerte (29).
3. **Desarrollo de Anticuerpos Irregulares:** En pacientes que reciben múltiples transfusiones (por ejemplo, personas con enfermedades crónicas o aquellos que requieren transfusiones frecuentes), el riesgo de sensibilización es aún mayor. Estos pacientes pueden desarrollar anticuerpos irregulares contra diversos antígenos sanguíneos (más allá de los sistemas ABO y Rh), como los del sistema **Kell, Duffy, Kidd, MNS**, entre otros. Estos anticuerpos pueden dificultar aún más la compatibilidad en transfusiones futuras, haciendo que sea más difícil encontrar sangre compatible (34).

4. **Riesgos en el Embarazo:** La sensibilización es especialmente preocupante en el contexto de mujeres embarazadas. Si una mujer Rh negativa ha sido sensibilizada al antígeno Rh positivo del feto en un embarazo anterior o por transfusiones, puede desarrollar anticuerpos que atacarán los glóbulos rojos de un feto Rh positivo en embarazos subsiguientes. Esto puede resultar en una enfermedad hemolítica del recién nacido (EHRN), que puede ser severa y poner en riesgo la vida del bebé (34).

5. **Inmunización Crónica:** En casos de sensibilización crónica, el sistema inmune de la persona sigue produciendo anticuerpos durante un largo período, lo que no solo aumenta el riesgo de reacciones transfusionales graves, sino que también puede dificultar la disponibilidad de sangre compatible, lo que complica el tratamiento y la gestión de la salud del paciente (37).

2.3. Formulación de la hipótesis

2.3.1. Hipótesis general

- ✓ Existe relación entre los fenotipos eritrocitarios del sistema ABO, Rh y Kell y la compatibilidad transfusional en los donantes de sangre del Hospital II Pucallpa - Essalud, 2023.

2.3.2. Hipótesis específica

1. Existe relación entre los fenotipos de antígenos eritrocitarios del sistema ABO y el resultado de la prueba cruzada en los donantes de sangre del Hospital II Pucallpa - EsSalud, 2023.
2. Existe relación entre los fenotipos de antígenos eritrocitarios del sistema RH y el resultado de prueba cruzada en los donantes de sangre del Hospital II Pucallpa - EsSalud, 2023.
3. Existe relación entre los fenotipos de antígenos eritrocitarios del sistema Kell y el resultado de prueba cruzada en los donantes de sangre del Hospital II Pucallpa - EsSalud, 2023.
4. Existe relación entre los fenotipos eritrocitarios del sistema ABO, Rh y Kell y las posibles causas de incompatibilidad en los donantes de sangre del Hospital II Pucallpa - EsSalud, 2023.

3. Metodología

3.1. Método de la investigación

Método deductivo

Parte de teorías o principios generales ya establecidos para llegar a conclusiones específicas que se contrastan con los datos empíricos (38).

Método inductivo

Proceso de indagación que comienza con la observación de fenómenos específicos con el objetivo de alcanzar conclusiones y premisas generales (38).

Para la siguiente investigación utilizare el método deductivo e inductivo, el deductivo porque partiré de conceptos teóricos y conocimientos previos sobre la distribución de los grupos sanguíneos y su relación con características demográficas en otras poblaciones para formular hipótesis aplicables a la población de Pucallpa. El método inductivo porque partiré de los datos recolectados sobre los donantes de sangre (como su género y edad), identificarás patrones específicos que podrían extrapolarse a esta población o a otras similares.

3.2. Enfoque de la investigación

El enfoque cuantitativo se caracteriza por el uso de la estadística para desarrollar sus objetivos e interpretar los resultados, luego realizar la prueba de hipótesis basándose en mediciones numéricas (39).

La siguiente investigación utilizara el enfoque cuantitativo.

3.3. Tipo de investigación

Investigación básica

La investigación pura o fundamental se orienta hacia la adquisición de nuevos conocimientos y la exploración de campos de estudio, careciendo de objetivos prácticos específicos (40).

El presente estudio es de tipo básico, ya que se fundamenta en el marco teórico y se mantiene dentro de él, además de buscar el conocimiento puro a través de la recolección de datos. El objetivo es ampliar y analizar el conocimiento de la realidad, centrando el estudio en el problema relacionado con la búsqueda del conocimiento (41).

3.4. Diseño de la investigación

El diseño, entendido como un conjunto de procedimientos que guían la formulación del problema y las tácticas operativas para abordar y validar las hipótesis, representa la estrategia esencial. Por fin, debe estar estrechamente vinculado a la naturaleza del problema y al objetivo de la investigación (38).

Por lo cual, el diseño es sin intervención del investigador (no experimental), transversal y relacional es el más adecuado para mi investigación, ya que:

No experimental: No manipulare las variables, solo las observare.

Transversal: Recopilare los datos en un solo momento (2023).

Relacional: Buscaré identificar la relación entre las características demográficas y los fenotipos eritrocitarios en los donantes de sangre.

3.5. Población, muestra y muestreo

Población. – En estadística, la “población se define como el conjunto total de elementos o individuos que comparten una característica común y son objeto de análisis en una investigación” (42).

La población estará conformada por todos los pacientes que necesitan sangre del Hospital II EsSalud – Pucallpa de enero a diciembre 2023 los cuales serán 292 pacientes.

Muestra. - se define como un subconjunto de la población total, compuesto por elementos o individuos que comparten características comunes. Este grupo representativo permite realizar análisis y obtener conclusiones que pueden generalizarse a toda la población. Para la siguiente investigación se obtuvo una muestra representativa de 245 pacientes a través de la siguiente fórmula:

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

N= población	N =	292
n = Muestra	n =	231.1
Z = nivel de confianza	Z =	95% = 1.96
P = Probabilidad de éxito	p =	50% = 0.50
q= Probabilidad de fracaso	q =	50% = 0.50
d = precisión	d =	3% = 0.030
Proporción de perdidas		5% = 0.05
Tamaño de muestra corregida	nc = n – proporción de perdidas	243.26

El cálculo inicial arrojó un total de 231.1 pacientes. Posteriormente, se realizó una estimación considerando una posible pérdida del 5%, lo que ajustó el tamaño de la muestra a 243.26. Sin embargo, para fines prácticos, se redondeó al número entero más cercano, resultando en una muestra final de 245 pacientes para la investigación.

Muestreo

Muestreo es un procedimiento para extraer una parte de la población y obtener conclusiones.

Para la presente investigación se utilizará un muestreo no probabilístico por conveniencia para obtener la muestra de 245 pacientes, teniendo en cuenta los criterios de exclusión e inclusión.

Criterios de selección

1. Criterios de inclusión:

Estos son los requisitos que deben cumplir los individuos para ser parte de la muestra.

- ✓ Ser donante de sangre: La muestra debe estar compuesta únicamente por personas que hayan donado sangre en el Hospital II Pucallpa – EsSalud, durante el año 2023.
- ✓ Edad: Los donantes deben tener edad mayor o igual a 18 años (ya que es la edad legal para donar sangre en muchos países) y no superar los 65 años, en función de las normativas del hospital y las recomendaciones para la donación de sangre.

- ✓ Voluntarios: Los participantes deben haber donado sangre de manera voluntaria, sin coerción, y haber dado su consentimiento informado para participar en el estudio.
- ✓ Características demográficas completas: Solo se incluirán donantes para quienes se pueda obtener toda la información relevante sobre sus características demográficas (como lugar de procedencia, estado civil, grado de instrucción, etc.).

2. Criterios de exclusión:

Estos son los factores que harán que los individuos sean excluidos de la muestra.

- ✓ Donantes con antecedentes de enfermedades infecciosas: Como VIH, hepatitis B y C, sífilis, etc., que estén registrados en los sistemas de control del banco de sangre del hospital.
- ✓ Donantes de sangre que no cuenten con los datos completos: Aquellos que no tengan información suficiente sobre su lugar de procedencia, estado civil, nivel de instrucción, entre otros datos relevantes.
- ✓ Donantes con problemas médicos recientes: Como afecciones crónicas o agudas (ej. diabetes no controlada, hipertensión grave, anemia, etc.) que impidan su donación o alteren los resultados de la fenotipificación.
- ✓ Mujeres embarazadas o en periodo de lactancia: Quienes no sean aptas para donar sangre, de acuerdo con los protocolos médicos del hospital.

3.6. Operacionalización de la variable

Variables	Definición operacional	Indicadores	Escala de medición	Escala valorativa (Niveles y rango)
Grupo sanguíneo ABO	Oligosacáridos presentes en la membrana de los hematíes	a) Positivo b) Negativo	Nominal	A, B, O
Grupo sanguíneo Rh	Péptidos presentes en la membrana de los hematíes	a) Positivo b) Negativo	Nominal	C.c.E.e
Grupo sanguíneo Kell	Glucoproteína presente en la membrana de los hematíes	a) Positivo b) Negativo	Nominal	K+ K-
Prueba cruzada	Procedimiento de laboratorio utilizado para garantizar que la sangre del donante y del receptor sean compatibles antes de realizar una transfusión.	a) Compatible b) Incompatible	Nominal	Negativo Positivo 1+, 2+, 3+ y 4+
Identificación de anticuerpos irregulares	método para identificar y caracterizar anticuerpos en el suero o plasma de un paciente	Detección de anticuerpos irregulares	Nominal	Coombs directo e indirecto

3.7. Técnicas e instrumentos de recolección de datos

3.7.1. Técnica

Para el presente estudio se empleará la técnica de **análisis documental**, la cual es un método de recolección de datos que abarca la identificación, selección, análisis y representación de la información contenida en diversos documentos. El objetivo principal de esta técnica es obtener información relevante sobre un tema específico a partir de múltiples fuentes documentales, tales como libros, artículos científicos, revistas, entre otros (39).

Por lo tanto, aplicare esta técnica para recolectar los datos que se encuentran en los registros de banco de sangre, el servicio de patología Clínica.

3.7.2. Descripción de instrumento

El instrumento que utilizare será ficha de recolección de datos el cual tiene las siguientes características:

Datos del donante, fecha de donación, edad y género.

Datos clínicos, donde se registrará los diferentes fenotipos sanguíneos, grupo sanguíneo ABO, Rh y Kell. La segunda variable estará dividida en 3 dimensiones (Anexo 02)

3.7.3. Validación

La validación del instrumento, se realizará a través del juicio de expertos quienes darán su valoración de la consistencia interna del instrumento, los expertos serán especialistas en el área de banco de sangre los cuales serán 3 licenciados que laboren en el área de banco de sangre.

3.7.4. Confiabilidad

La confiabilidad se realizará con el estadístico alfa de Cronbach, para ambas variables esperando una puntuación alta 0.88, lo cual nos indicaría que hay una confiabilidad alta del instrumento.

3.8. Plan de procesamiento y análisis de datos

La técnica de análisis de datos empleada será la estadística inferencial ya que, el objetivo general busca determinar la relación entre los fenotipos eritrocitarios y compatibilidad transfusional según Viedma (43), permite utilizar diversas técnicas y medidas que destacan las principales características de los datos recopilados. Esto nos proporciona la oportunidad de utilizar y analizar los resultados que tienen como objetivo sintetizar y explicar los eventos que han generado la información, considerando para ello la estadística descriptiva bivariado e inferencial.

Paso a seguir en el procesamiento de los datos

Revisión y depuración: Se verificará la integridad de los datos recolectados, identificando valores faltantes, inconsistencias o errores. En caso de datos incompletos, se tomará una decisión sobre su inclusión o exclusión en el análisis.

Codificación: Se asignarán códigos numéricos para ocultar la información y proteger la información de los pacientes.

Organización de datos: toda la información se organizará en una base de datos digital (Excel o SPSS), donde cada fila representará un donante y cada columna corresponderá a las variables de interés (fenotipo sanguíneo, prueba cruzada compatible e incompatible etc.).

Pasos a seguir en el análisis de datos:

Prueba de normalidad

En primer lugar, se evaluará la prueba de normalidad para ver si los datos de mis variables siguen una distribución normal, para ello utilizare el SPSS versión 26, y para el análisis de distribución de normalidad usare la kolmogorov – smirnov de acuerdo a muestra es mayor que 50, luego se evaluara que tipo de estadístico usare de acuerdo con los resultados, serán pruebas paramétricas o no paramétricas.

Prueba de hipótesis

Por el alcance de la investigación es de tipo correlacional, por lo tanto, el estudio se enfocaría en evaluar la asociación entre fenotipos eritrocitarios ABO, Rh y Kell y los resultados de prueba cruzada (compatible/incompatible) para ello se tendrá en cuenta el p valor:

Si $p \leq 0.05$: Se rechaza la hipótesis nula (H_0), lo que indicaría que existe una asociación significativa entre los fenotipos eritrocitarios y la compatibilidad en la prueba cruzada.

Si $p > 0.05$: No se rechaza la hipótesis nula, lo que significa que no hay evidencia suficiente para afirmar que existe una asociación significativa.

Análisis correlacional:

Se utilizará la **prueba de chi-cuadrado** o rs de Spearman para relacionar variables cualitativas, por la naturaleza de estudio que busca determinar la relación entre fenotipos eritrocitarios de los sistemas (ABO, Rh y Kell) y compatibilidad transfusional estos estadísticos inferenciales son mas adecuados.

3.9.Aspectos éticos

El presente estudio será revisado por el comité de ética de la Universidad Privada Norbert Wiener.

Por otra parte, también se solicitará el permiso al Hospital II Pucallpa – EsSalud a través del área de capacitación, luego también, se solicitara el permiso correspondiente al jefe de servicio del área de banco de sangre, para tener acceso a los datos los cuales, serán tratados con mucha discreción sin divulgar los nombres de los donantes, los datos obtenidos serán usados solo con fines de la investigación.

4. Aspectos administrativos

4.1. Cronograma de actividades

Actividades	Mes 1	Mes 2	Mes 3	Mes 4	Mes 5	Mes 6	Mes 7	Mes 8
1. Revisión Bibliográfica y Marco Teórico	X	X						
2. Elaboración y Validación del Instrumento	X	X						
3. Prueba Piloto del Instrumento		X						
4. Recolección de Datos			X	X				
5. Procesamiento y Análisis de Datos				X	X			
6. Redacción de Resultados y Discusión					X	X		
7. Conclusiones y Recomendaciones						X		
8. Revisión Final del Documento							X	
9. Presentación y Defensa de la Tesis								X

4.2. Presupuesto

Rubro	Cantidad	Costo	Total
A. Recursos humanos			
Colaborador para recolectar los datos	1	S/. 500.00	S/. 500.00
Sub total			S/. 500.00
B. Equipos y bienes duraderos			
USB 32GB (memoria externa)	2	S/. 40.00	S/. 80.00
Sub total			S/. 80.00
C. Materiales e insumos			
Libros especializados	3	S/. 150.00	S/. 450.00
Movilidad local		S/. 5.0	S/. 200.00
Sub total			S/. 650.00
D. Asesorías especializadas y servicios			
Asesor estadístico	1	S/. 1500.00	S/. 1500.00
Asesor metodológico	1	S/. 1500.00	S/. 1500.00
Sub total			S/. 3000.00
E. Gastos operativos			
Impresiones	100	S/. 0.10	S/. 100.00
Lapiceros	5	S/. 1.00	S/. 5.00
Sub total			S/. 105.00
F. Total			S/. 4335.00

5. Referencia bibliográfica

1. Rojas MV, Espinosa DC, Espinoza YP, Rojas MM, Leiva AM. Frecuencia de antígenos del sistema sanguíneo Rh y del sistema Kell en donantes de sangre 2015 [160-71]. Available from: http://scielo.sld.cu/scielo.php?pid=S0864-02892015000200007&script=sci_arttext.
2. Vizcaya T, Colmenares M, Pérez L, Díaz A, Pineda A, Duarte Y. Distribución de grupos sanguíneos ABO y Rh en candidatos a donantes de el Tocuyo, Venezuela. Revista Venezolana de Salud Pública. 2019;7(2):9-16.
3. Calachahuin Rondan EF. Características fenotípicas del Sistema Rh y Kell de la población inmigrante venezolana en Perú, por donación voluntaria de sangre en el Hospital Guillermo Almenara Irigoyen 20202022.
4. Zavaleta-Espejo G, Saldaña-Jiménez J, Blas-Cerdán W, Lora-Cahuas C. Frecuencia fenotípica de grupos sanguíneos ABO y Factor Rh (D) en estudiantes del centro de educación superior técnico de la Universidad Nacional de Trujillo (CESTUNT). Revista Médica de Trujillo [Internet]. 2020; 15(2).
5. Sánchez LR. El laboratorio de inmunohematología. Revista Mexicana De Medicina Transfusional [Internet]. 2018; 10(1):[5-13 pp.].
6. Zuluaga SM, Gándara YM, Villegas R. Frecuencia de los antígenos del sistema Rh en donantes de sangre Rh D Negativo. Revista avances en salud. 2017;1(2):39-43.
7. Cotorruelo C, Biondi C, Garcia S, Di Mónaco R, Racca A. Genética Molecular del Sistema Rh. Importancia Clínica, Facultad de Ciencias Bioquímicas y Farmacéuticas Universidad Nacional de Rosario Santa Fe, Argentina [Internet]. 2004.
8. Chargoy-Vivaldo E, Azcona-Cruz MI, Ramírez-Ayala R. Prevalencia del antígeno Kell (K+) en muestras obtenidas en un banco de sangre. Revista de hematología [Internet]. 2016; 17(2):[114-22 pp.].

9. David Rosas W. Compatibilidad sanguínea2022. Available from: <https://repositorio.essalud.gob.pe/handle/20.500.12959/3016>.
10. SALUD DGSDLPMD. PROGRAMA NACIONAL DE HEMOTERAPIA Y BANCO DE SANGRE 2005. Available from: https://bvs.minsa.gob.pe/local/MINSA/1177_DGSP247.pdf.
11. Perú Gd. Resolucion Ministerial 190-2024/Minsa. In: Lima, editor. 2024.
12. Bomfim de Souza MK, Santoro Domingo P. Donación de sangre y medicina transfusional en la prensa española2020.
13. Carpio Márquez CX, Solano Sánchez CE. Caracterización y significación clínica de las reacciones post transfusionales por incompatibilidad de anticuerpos irregulares. 2024.
14. Quirós Fernández I. Frecuencias de grupos sanguíneos ABO, Rh y Kell en donantes de sangre y pacientes de los bancos de sangre de los hospitales San Juan de Dios, Calderón Guardia y México entre los años 2009 y 20182023.
15. Parra Calderón FA, Zhunio Ortega ES. Frecuencia de fenotipos del sistema RH negativo en donantes que asistieron al banco de sangre del Hospital Vicente Corral Moscoso, 2016-2020: Universidad de Cuenca; 2022.
16. Luna Falcón CF. Análisis de la razón de pruebas cruzadas por transfusión en cirugías programadas en el Hospital Universitario “Dr. José E. González: Universidad Autónoma de Nuevo León; 2022.
17. Ruiz Barrios ML. Frecuencia del antígeno kell en donantes de un banco de sangre en Montería, Colombia2021.
18. Córdova Torres G. Fenotipificación del sistema Rh y Kell como profilaxis en pacientes con anemia falciforme: revisión narrativa.

19. Rique Pérez RM. Tipificación y frecuencia de antígenos eritrocitarios del sistema Rh y Kell en donantes de sangre en el Hospital Nacional Sergio E. Bernales, de julio a diciembre del 2022.
20. Paredes Solórzano JM. Frecuencia e identificación de anticuerpos irregulares en politransfundidos—Víctor Lazarte Echegaray, 2009–2018. 2021.
21. Pino Villanueva EC, Laurente Chihuán M. Frecuencia de antígenos de los sistemas sanguíneos Rh y KELL en donantes de sangre del Hospital Regional de Ayacucho, 2016-20182020.
22. Arbeláez CA. Sistema de grupo sanguíneo ABO. Medicina & laboratorio [Internet]. 2009; 15(7):[329-47 pp.].
23. Dean L, Dean L. Blood groups and red cell antigens: NCBI Bethesda; 2005.
24. Yamamoto F-i, Clausen H, White T, Marken J, Hakomori S-i. Molecular genetic basis of the histo-blood group ABO system. Nature [Internet]. 1990; 345(6272):[229-33 pp.].
25. González HAB. El sistema Rh, una mirada a fondo. Revista Médica del Instituto Mexicano del Seguro Social [Internet]. 2005; 43(S1):[3-8 pp.].
26. McPherson RA, Pincus M. Henry. Diagnóstico clínico y técnicas de laboratorio: Elsevier Health Sciences; 2022.
27. Córdova Mancheno DN. Análisis de costos de los procedimientos técnicos usados para la verificación de la tipificación sanguínea directa en el área de Re-chequeo de un servicio de sangre, frente al Manual Técnico de la AABB, Quito 20202020.
28. Cortés A. Pruebas pretransfusionales.
29. Moyado HR, García EQ, Arregui MHM. El banco de sangre y la medicina transfusional: Ed. Médica Panamericana; 2004. Available from: https://books.google.com.pe/books/about/El_banco_de_sangre_y_la_medicina_transfu.html?id=WRKbqgh8RPEC&redir_esc=y.

30. Aristizábal JM, Torres JD. Transfusiones en pacientes con pruebas de compatibilidad positivas y en aquellos con anemia hemolítica autoinmune. Iatreia [Internet]. 2007; 20(4):[379-87 pp.]. Available from: http://www.scielo.org.co/scielo.php?pid=S0121-07932007000400004&script=sci_arttext.
31. Nemours KidsHealth (Thinh Phu Nguyen M. La incompatibilidad de Rh durante el embarazo julio de 2022 [Available from: <https://kidshealth.org/es/parents/rh.html>].
32. Gutiérrez A, López R, Cancino A, López R, Dávalos C. Estudiantes de Medicina de la Facultad de Medicina de la UAMex, Pro Investigación AC Hemólisis aguda como complicación postransfusional. Revista de Medicina e Investigación [Internet]. 2013; 1(2). Available from: <https://www.elsevier.es/es-revista-revista-medicina-e-investigacion-353-articulo-estudiantes-medicina-facultad-medicina-uamex-X2214310613085604>.
33. Chávez-Ramos M, Quisbert M, Layme-Mamani N, Márquez-Villaruel E, Alarcón-Camargo D, Huarina-López O, et al. Subgrupos A1, A2 y AINT en donantes efectivos del banco de sangre materno infantil CNS La Paz Bolivia. Cuad Hosp Clín [Internet]. 2020:[17-22 pp.]. Available from: http://www.scielo.org.bo/scielo.php?pid=S1652-67762020000200003&script=sci_arttext.
34. Angarita Merchan M, Urbano Cáceres EX, Cantor-Becerra ML. Anticuerpos irregulares en donantes de sangre. Revista Cubana de Hematología, Inmunología y Hemoterapia [Internet]. 2021; 37(4). Available from: <https://pesquisa.bvsalud.org/portal/resource/pt/biblio-1408405>.
35. MERCK. Determinación de los grupos sanguíneos 2024 [Available from: <https://www.sigmaaldrich.com/PE/es/applications/clinical-testing-and-diagnostics-manufacturing/blood-typing>].

36. Bio-Rad S. GELES FORMULADOS CON REACTIVOS

MONOCLONALES DE ORIGEN MURINO

O HUMANO O GEL NEUTRO 2008 [Available from: https://commerce.bio-rad.com/webroot/web/pdf/inserts/CDG/es/470187_ES.pdf.

37. Contreras M, Martínez MC. Medicina transfusional en el siglo XXI. Rev Med Clin Condes. 2015;26(6):726-43.

38. Castillo Lovatón ZE. Asesoría para Elaborar una Tesis primera ed. Lima. Peru: Jhordy Leguía 2021.

39. Hernández Sampieri R. Metodología de Investigación Sexta Edición ed. Colonia Desarrollo Santa Fe, Delegación Álvaro Obregón México D.F.2014.

40. Sánchez Carlessi HRM, Carlos Metodología y Diseño en la investigación científica segunda Edición ed. Lima, Perú1988.

41. Carrasco Diaz S. Metodología de la Investigación Científica Segunda Edición ed. Lima, Perú: Michael Lozano; 2007.

42. López JF. Población estadística: Que es, tipos y ejemplos 30 de enero 2024 [Available from: <https://economipedia.com/definiciones/poblacion-estadistica.html>.

43. Viedma C. Estadística descriptiva e inferencial. Madrid: ediciones IDT. 2018.

Anexo 01 matriz de consistencia
FENOTIPIFICACIÓN DE ANTÍGENOS ERITROCITARIOS DEL SISTEMA ABO, RH Y KELL Y LA COMPATIBILIDAD
TRANSFUSIONAL EN DONANTES DE SANGRE
HOSPITAL II PUCALLPA - ESSALUD, 2023

Problema	Objetivo	Hipótesis	Variable	Indicadores	Metodología
<p>Problema general ¿Cuáles es la relación entre los fenotipos eritrocitarios del sistema ABO, Rh y Kell y la compatibilidad transfusional Hospital II Pucallpa – Essalud, 2023?</p> <p>Problemas específicos ¿Cuál es la relación entre los fenotipos de antígenos eritrocitarios del sistema ABO y el resultado de la prueba cruzada en los donantes de sangre del Hospital II Pucallpa - EsSalud, 2023?</p> <p>¿Cuál es la relación entre los fenotipos de antígenos eritrocitarios del sistema RH y el resultado de prueba cruzada en los</p>	<p>Objetivo general Determinar la relación entre los fenotipos eritrocitarios del sistema ABO, Rh y Kell y la compatibilidad transfusional en los donantes de sangre del Hospital II Pucallpa - EsSalud, 2023.</p> <p>Objetivos específicos Identificar la relación entre los fenotipos de antígenos eritrocitarios del sistema ABO y el resultado de la prueba cruzada en los donantes de sangre del Hospital II Pucallpa - EsSalud, 2023. Identificar la relación entre los fenotipos de</p>	<p>Hipótesis general Existe relación entre los fenotipos eritrocitarios del sistema ABO, Rh y Kell y la compatibilidad transfusional en los donantes de sangre del Hospital II Pucallpa - Essalud, 2023.</p> <p>Hipótesis específica Existe relación entre los fenotipos de antígenos eritrocitarios del sistema ABO y el resultado de la prueba cruzada en los donantes de sangre del Hospital II Pucallpa - EsSalud, 2023. Existe relación entre los fenotipos de antígenos eritrocitarios del sistema RH y el resultado de prueba cruzada en los donantes de sangre del</p>	<p>Variable 1 Fenotipos sanguíneos</p> <p>Sistema de grupo sanguíneo ABO</p> <p>Sistema de grupo Sanguíneo Rh</p> <p>Sistema de grupo Sanguíneo Kell</p> <p>Variable 2</p>	<p>Grupo A Grupo B Grupo O</p> <p>Positivo Negativo</p> <p>Positivo Negativo</p>	<p>Tipo de Investigación: básica Para el presente estudio</p> <p>El nivel de investigación descriptivo</p> <p>Diseño: no experimental – correlacional</p> <p>Población y Muestra Población: La población estará conformada por los registros, del servicio de banco de sangre y las historias clínicas de los pacientes atendidos en el hospital.</p> <p>Muestra: Para la obtención de la muestra aplicaremos los criterios de inclusión y exclusión, luego un muestreo no</p>

<p>donantes de sangre del Hospital II Pucallpa - EsSalud, 2023? ¿Cuál es la relación entre los fenotipos de antígenos eritrocitarios del sistema kell y el resultado de prueba cruzada en los donantes de sangre del Hospital II Pucallpa - EsSalud, 2023? ¿Cuál es la relación entre los fenotipos eritrocitarios del sistema ABO, Rh y Kell y las posibles causas de incompatibilidad en los donantes de sangre del Hospital II Pucallpa - EsSalud, 2023?</p>	<p>antígenos eritrocitarios del sistema RH y el resultado de prueba cruzada en los donantes de sangre del Hospital II Pucallpa - EsSalud, 2023. Identificar la relación entre los fenotipos de antígenos eritrocitarios del sistema kell y el resultado de prueba cruzada en los donantes de sangre del Hospital II Pucallpa - EsSalud, 2023. Analizar la relación entre los fenotipos eritrocitarios del sistema ABO, Rh y Kell y las posibles causas de incompatibilidad en los donantes de sangre del Hospital II Pucallpa - EsSalud, 2023.</p>	<p>Hospital II Pucallpa - EsSalud, 2023. Existe relación entre los fenotipos de antígenos eritrocitarios del sistema kell y el resultado de prueba cruzada en los donantes de sangre del Hospital II Pucallpa - EsSalud, 2023. Existe relación entre los fenotipos eritrocitarios del sistema ABO, Rh y Kell y las posibles causas de incompatibilidad en los donantes de sangre del Hospital II Pucallpa - EsSalud, 2023.</p>	<p>Compatibilidad Transfusional Dimensiones Prueba cruzada Identificación de anticuerpos irregulares</p>	<p>Compatible Incompatible Detección de anticuerpos irregulares</p>	<p>probabilístico por conveniencia Técnicas: Instrumentos: Técnicas: Para el presente estudio la técnica que se utilizará será el análisis documental Instrumento: Ficha de recolección de datos Procesamiento de Datos: Selección de Instrumento de recolección de datos. Ordenamiento de la información. Aplicación del programa informático SPSS.</p>
---	--	--	---	--	--

**Anexo 02 Instrumento de investigación:
ficha de recolección de datos**

**FENOTIPIFICACIÓN DE ANTÍGENOS ERITROCITARIOS DEL SISTEMA
ABO, RH Y KELL Y LA COMPATIBILIDAD TRANSFUSIONAL EN
DONANTES DE SANGRE
HOSPITAL II PUCALLPA - ESSALUD, 2023**

Instrucciones para el llenado de la ficha:

1. Datos del Donante: Rellena cada campo correspondiente a la identificación del donante (anónimo o con un código). Asegúrate de registrar correctamente la edad, el género y la etnia del donante.
2. Datos Clínicos: Los resultados de las pruebas serológicas obtenidas del laboratorio deben ser colocados en esta sección. Marca con un "☑" el grupo sanguíneo (sistema ABO), el factor Rh y la presencia o ausencia del antígeno K (sistema Kell).
3. Datos Adicionales: Esta sección es opcional, pero puede proporcionar información útil sobre las características socioeconómicas del donante, que podrían ser relevantes para análisis secundarios.

Ficha de Recolección de Datos

1. Datos del Donante

- **Fecha de Donación:** // ____
- **Edad:** _____ años
- **Género:**
 - Hombre
 - Mujer

2. Datos Clínicos (Fenotipificación Eritrocitaria)

- **Grupo Sanguíneo (Sistema ABO):**
 - A

- B
- AB
- O

• **Factor Rh:**

- Positivo
- Negativo

Fenotipo Rh

Fenotipo Rh	Fisher-Race	Wiener
Dce	R ₀	R ₀
DCe	R ₁	R ₁
DcE	R ₂	R ₂
dce	r	r
dCe	r'	r'
dcE	r''	r''
Otro		

• **Sistema Kell (Antígeno K):**

- Presente (K)
- Ausente (k)

3. Compatibilidad Transfusional (Prueba Cruzada):

- compatible
- incompatible

4. anticuerpos irregulares detectados

- si
- no

● 19% de similitud general

Principales fuentes encontradas en las siguientes bases de datos:

- 16% Base de datos de Internet
- Base de datos de Crossref
- 12% Base de datos de trabajos entregados
- 2% Base de datos de publicaciones
- Base de datos de contenido publicado de Crossref

FUENTES PRINCIPALES

Las fuentes con el mayor número de coincidencias dentro de la entrega. Las fuentes superpuestas no se mostrarán.

1	repositorio.uwiener.edu.pe Internet	7%
2	repositorio.upla.edu.pe Internet	2%
3	coursehero.com Internet	1%
4	hdl.handle.net Internet	<1%
5	lookformedical.com Internet	<1%
6	repositorio.unjfsc.edu.pe Internet	<1%
7	Universidad Wiener on 2023-11-25 Submitted works	<1%
8	eprints.uanl.mx Internet	<1%