



**Facultad de
Salud**

**Universidad
Norbert Wiener**

Ciencias de la

**Escuela Académica Profesional de Tecnología
Médica**

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 2020

**Tesis para optar el título profesional de Licenciado en
Tecnología Médica en Laboratorio Clínico y Anatomía
Patológica**

Presentado por:

Calachahuin Rondan, Eddie Frankie

Código ORCID: 0000-0003-4893-0197

Asesor: Mg. Palacios Butrón Fernando

Código ORCID: 0000-0002-1199-8182

Lima – Perú

2022

**“CARACTERÍSTICAS FENOTÍPICAS DEL SISTEMA RH Y KELL DE
LA POBLACION INMIGRANTE VENEZOLANA EN PERÚ, POR
DONACIÓN VOLUNTARIA DE SANGRE EN EL HOSPITAL
GUILLERMO ALMENARA IRIGOYEN 2020”**

Salud, Enfermedad y Ambiente

Asesor:

Mg. PALACIOS BUTRÓN FERNANDO

0000-0002-1199-8182

Dedicatoria:

Dedico este trabajo en primer lugar a Dios por la vida, por darme siempre las fuerzas para seguir y nunca rendirme. A mis padres por haberme inculcado valores que me llevaron a alcanzar mis metas.

Agradecimiento:

A Dios por permitirme concluir con esta meta trazada, a mi asesor Mg Fernando Palacios Butron, por el apoyo brindado para el desarrollo de la tesis, a mis padres y hermanos por los buenos deseos, a mis docentes por compartir sus conocimientos y experiencias.

INDICE

Introducción

CAPITULO I: EL PROBLEMA

1.1. Planteamiento del problema.....	1-2
1.2. Formulación del problema	
1.2.1. Problema general.....	2
1.2.2. Problemas específicos	3
1.3. Objetivo de la investigación	
1.3.1. Objetivo general	3
1.3.2. Objetivos específicos	3
1.4. Justificación de la investigación	
1.4.1. Teórica	4
1.4.2. Metodológica	4
1.4.3. Práctica	5
1.5. Limitaciones de la investigación	5

CAPITULO II: MARCO TEÓRICO

2.1. Antecedentes de la investigación	6-8
2.2. Bases teóricas	9-26
2.3. Formulación de hipótesis	26

CAPITULO III: METODOLOGÍA

3.1. Método de la investigación	26
3.2. Enfoque de la investigación	27
3.3. Tipo de investigación	27
3.4. Diseño de la investigación	27

3.5. Población, muestra y muestreo	27
3.6. Variables y operacionalización	28
3.7. Técnicas e instrumentos de recolección de datos	
3.7.1. Técnica	28
3.7.2. Descripción	28
3.7.3. Validación y confiabilidad	29
3.8. Plan de procedimiento y análisis de datos	29
3.9. Aspectos éticos	29

CAPITULO IV: PRESENTACIÓN Y DISCUSIÓN DE LOS RESULTADOS

4.1. Resultados	
4.1.1. Análisis descriptivo de resultados	29-39
4.1.2. Discusión de resultados	40-31

CAPITULO V: CONCLUSIONES Y RECOMENDACIONES

5.1. Conclusiones	42
5.2. Recomendaciones	43

REFERENCIAS

ANEXOS

Anexo 1: Matriz de consistencia

Anexo 2: Instrumentos

Anexo 3: Validez y confiabilidad del instrumento

Anexo 4: Aprobación del comité de Ética

Anexo 5: Carta de aprobación de la institución para la recolección de datos

Anexo 6: Informe del asesor de turnitin

INDICE DE TABLAS

TABLAS

Tabla 1. Frecuencia fenotípica de los antígenos mayores del sistema Rh en donantes voluntarios de nacionalidad venezolana en el Hospital Guillermo Almenara Irigoyen - Lima, 2020.

Tabla 2. Frecuencia fenotípica de los antígenos del sistema Kell en donantes voluntarios de nacionalidad venezolana en el Hospital Guillermo Almenara Irigoyen – Lima, 2020.

Tabla 3. Frecuencia de fenotipos del sistema Rh en relación al sistema ABO y factor Rh en donantes voluntario de nacionalidad venezolana en el Hospital Guillermo Almenara Irigoyen – Lima, 2020.

Tabla 4. Frecuencia de fenotipos del sistema Kell en relación al sistema ABO y factor Rh en donantes voluntarios de nacionalidad venezolana en el Hospital Guillermo Almenara Irigoyen – Lima, 2020.

Tabla 5. Frecuencia de fenotipos del sistema Rh en relación al grupo etario en donantes voluntarios de nacionalidad venezolana en el Hospital Guillermo Almenara Irigoyen – Lima, 2020.

Tabla 6. Frecuencia de fenotipos del sistema Kell en relación al grupo etario en donantes voluntarios de nacionalidad venezolana en el Hospital Guillermo Almenara Irigoyen – Lima, 2020.

Tabla 7. Frecuencia de fenotipos del sistema Rh en relación al género en donantes voluntarios de nacionalidad venezolana en el Hospital Guillermo Almenara Irigoyen – Lima, 2020.

Tabla 8. Frecuencia de fenotipos del sistema Kell en relación al género en donantes voluntarios de nacionalidad venezolana en el Hospital Guillermo Almenara Irigoyen – Lima, 2020.

INDICE DE GRÁFICOS

FIGURA

Figura 1. Porcentaje de donantes voluntarios de nacionalidad venezolana con fenotipos Rh que acuden al Hospital Guillermo Almenara Irigoyen – Lima, 2020.

Figura 2. Porcentaje de donantes voluntarios de nacionalidad venezolana con fenotipos del sistema Kell que acuden al Hospital Guillermo Almenara Irigoyen – Lima, 2020.

Figura 3. Imagen de la distribución de los fenotipos del Sistema Rh en relación al sistema ABO y factor Rh en donantes voluntarios de nacionalidad venezolana en el Hospital Guillermo Almenara Irigoyen – Lima, 2020.

Figura 4. Imagen de la distribución de los fenotipos del Sistema Kell en relación al sistema ABO y factor Rh en donantes voluntarios de nacionalidad venezolana en el Hospital Guillermo Almenara Irigoyen – Lima, 2020.

Figura 5. Porcentaje de los fenotipos del sistema Rh en donantes voluntarios de nacionalidad venezolana de 18 a 29 años de edad en el Hospital Guillermo Almenara Irigoyen – Lima, 2020.

Figura 6. Porcentaje de los fenotipos del sistema Rh en donantes voluntarios de nacionalidad venezolana de 30 a 59 años de edad en el Hospital Guillermo Almenara Irigoyen – Lima, 2020.

Figura 7. Porcentaje de los fenotipos del sistema Kell en donantes voluntarios de nacionalidad venezolana de 18 a 29 años de edad en el Hospital Guillermo Almenara Irigoyen – Lima, 2020.

Figura 8. Porcentaje de los fenotipos del sistema Kell en donantes voluntarios de nacionalidad venezolana de 30 a 59 años de edad en el Hospital Guillermo Almenara Irigoyen – Lima, 2020.

Figura 9. Porcentaje de los fenotipos del sistema Rh en donantes voluntarios de nacionalidad venezolana del género masculino en el Hospital Guillermo Almenara Irigoyen – Lima, 2020.

Figura 10. Porcentaje de los fenotipos del sistema Rh en donantes voluntarios de nacionalidad venezolana del género femenino en el Hospital Guillermo Almenara Irigoyen – Lima, 2020.

Figura 11. Porcentaje de los fenotipos del sistema Kell en donantes voluntarios de nacionalidad venezolana del género masculino en el Hospital Guillermo Almenara Irigoyen – Lima, 2020.

Figura 12. Porcentaje de los fenotipos del sistema Kell en donantes voluntarios de nacionalidad venezolana del género femenino en el Hospital Guillermo Almenara Irigoyen – Lima, 2020.

RESUMEN

Introducción: Los antígenos del sistema Rh y Kell son proteínas que presentan un alto poder inmunológico, provocando una respuesta inmunológica en los individuos que no lo poseen. La fenotipificación de estos antígenos disminuye el riesgo de posibles reacciones adversas y aloinmunizaciones que puedan presentar los receptores. **Objetivo:** Determinar las características fenotípicas de los antígenos mayores del sistema Rh y antígeno Kell en los donantes voluntarios de sangre de nacionalidad venezolana que acuden al Hospital Guillermo Almenara Irigoyen en el periodo enero – diciembre del 2020. **Metodología:** Investigación observacional, retrospectivo de corte transversal, no experimental. **Resultados:** se trabajó con una población de 105 donantes voluntarios venezolanos evidenciándose una gran variedad en los diferentes tipos de antígenos encontrados, considerando el más frecuente el complejo antigénico CcDee con el 26.8%, seguido del ccDEe (19.1%), el CcDEe (16.2%), el CCDee (15.2%), el ccDee (11.4%), el ccDEE (2.8%). También se identificó la presencia del fenotipo ccdee (6.7%) de los casos. Los fenotipos menos frecuentes fueron: CCDEe (0.9%) / CCDEE (0.9%). Entre los fenotipos del sistema Kell, el fenotipo K- (97.3%) es el más frecuente entre los donantes de nacionalidad venezolana. El fenotipo menos frecuente es el K+ (2.7%). **Conclusiones:** Después de los análisis realizados se considera que los pacientes del Hospital Guillermo Almenara Irigoyen presentan una gran variedad antigénica por los que se debe considerar la importancia de buscar hemocomponentes lo más similares posibles para evitar aloinmunizaciones o reacciones transfusionales.

PALABRAS CLAVE: ANTIGENOS / SISTEMA RH / SISTEMA KELL / FENOTIPIFICACION

ABSTRACT

Introduction: The Rh and Kell system antigens are proteins that have a high immune power, causing an immune response in individuals who do not have it. The phenotyping of these antigens reduces the risk of possible adverse reactions and alloimmunizations that recipients may present. **Objective:** To determine the phenotypic characteristics of the major antigens of the Rh system and the Kell antigen in voluntary blood donors of Venezuelan nationality who attend the Guillermo Almenara Irigoyen Hospital in the period January - December 2020. **Methodology:** Observational, retrospective cross-sectional research, not experimental. **Results:** we worked with a population of 105 Venezuelan voluntary donors, showing a great variety in the different types of antigens found, considering the most frequent antigenic complex CcDee with 26.8%, followed by ccDEe (19.1%), CcDEe (16.2%), the CCDee (15.2%), the ccDee (11.4%), the ccDEE (2.8%). The presence of the ccdee phenotype (6.7%) of the cases was also identified. The less frequent phenotypes were: CCDEe (0.9%) / CCDEE (0.9%). Among the Kell system phenotypes, the K- phenotype (97.3%) is the most frequent among donors of Venezuelan nationality. The least frequent phenotype is K+ (2.7%). **Conclusions:** After the analyzes carried out, it is considered that the patients of the Guillermo Almenara Irigoyen Hospital present a great antigenic variety, for which the importance of looking for blood components as similar as possible should be considered to avoid alloimmunizations or transfusion reactions.

KEY WORDS: ANTIGENS / RH SYSTEM / KELL SYSTEM / PHENOTYPING

INTRODUCCION

La sangre es un tipo de tejido conectivo que está formado por una sustancia líquida intercelular llamado plasma, y los elementos formes que se encuentran en suspensión: hematíes, leucocitos y plaquetas.¹ Los hematíes o glóbulos rojos se caracterizan por presentar en su membrana un conjunto de antígenos codificados, los cuales se heredan según la base o leyes mendelianas, las cuales llamaremos grupos sanguíneos. La determinación de estos grupos sanguíneos en los bancos de sangre ha desempeñado un papel muy importante en el proceso de transfusiones sanguíneas, debido a la presencia o ausencia de las proteínas específicas existentes en la superficie de los hematíes. Debido a ello, la determinación de los grupos sanguíneos es de gran importancia en relación a la compatibilidad entre el receptor y el donante.⁴¹

Los antígenos del sistema Rh tienen la capacidad de provocar una respuesta inmunológica al sistema inmune, debido al poder inmunogénico presente en sus antígenos mayores causantes de los casos de eritroblastosis fetal, reacciones hemolíticas transfusionales y algunas anemias hemolíticas autoinmunes. El sistema Rh está conformado por más de 49 antígenos siendo los considerados mayores: D, C, c, E y e.⁴⁰

El sistema Kell este compuesto por 35 antígenos, localizados en la membrana eritrocitaria las cuales son altamente inmunogénicas, entre los más importantes se encuentran el antígeno Kell y Cellano.⁷

La aloinmunización es una respuesta inmunológica que se evidencia por la exposición a antígenos extraños, su aparición implica ciertos factores como el embarazo, el género, la edad, enfermedad de base del paciente y la transfusión sanguínea. Es muy común en pacientes politransfundidos debido a la mayor exposición de antígenos extraños y la aparición de aloanticuerpos. La aparición de los efectos puede ser de forma inmediata o tardía, el efecto inmediato se evidencia de leve a grave manifestándose en forma de urticaria, fiebre o choque anafiláctico; estas reacciones se manifiestan en menos de 24 horas, por el contrario, las reacciones tardías suelen aparecer después de las 24 horas.⁴²

La medicina transfusional en la actualidad tiene un papel muy importante con respecto al procedimiento de manejo de los hemocomponentes; requiriendo los conocimientos de las bases fisiológicas y la correcta aplicación de protocolos para la utilización de los hemocomponentes y/o hemoderivados con la finalidad de no comprometer la vida de receptor e implicar grave responsabilidad legal a la institución y el personal que realiza el procedimiento.¹

CAPITULO I: EL PROBLEMA

1.1 PLANTEAMIENTO DEL PROBLEMA

La transfusión sanguínea es un procedimiento de vital importancia para los pacientes que se encuentran en estado crítico por alguna alteración o deficiencia de algún componente de la sangre: los glóbulos rojos (relacionado con el transporte de oxígeno hacia los tejidos), las plaquetas y/o factores de coagulación (intervienen en la función hemostática).¹

El estudio de los grupos sanguíneos radica en la importancia clínica para la seguridad de los pacientes que serán transfundidos, debido a ello la inmunohematología estudia las propiedades antigénicas de los elementos formes de la sangre en especial los hematíes por ser el hemocomponente más utilizado y que posee las diversas estructuras en su membrana originando los antígenos eritrocitarios tipificados en más de 33 sistemas sanguíneos.²

El sistema sanguíneo ABO es el primero en ser descubierto por Karl Landsteiner, quien agrupo sus antígenos correspondientes en A, B y O, por su secuencia de oligosacáridos que presentaba,³ siendo el más importante en las transfusiones sanguíneas por la incompatibilidad entre el donador y receptor debido a la presencia de anticuerpos que pueden producir reacciones hemolíticas intravasculares cuando se transfunden hematíes incompatibles.⁴

El sistema Rh (Rhesus), es el segundo sistema sanguíneo de importancia clínica en las transfusiones⁵. Su interés se basa en sus antígenos los cuales son altamente inmunogénicos causantes de la EHRN, reacciones transfusionales hemolíticas y de anemias hemolíticas autoinmunes.⁶

El sistema Rh está conformado por 56 antígenos, entre los considerados importantes o mayores son los antígenos D, C, c, E y e⁵ caracterizados por presentar un alto poder inmunogénico en especial el antígeno D, ocasionando sensibilizar al receptor, quien producirá anticuerpos circulantes de tipo IgG debido a la aloinmunización.

El antígeno del sistema Kell presenta también un alto poder inmunogénico, considerándolo en el tercer lugar de importancia clínica de los sistemas sanguíneos. El sistema está constituido de 35 antígenos, siendo los más representativos están el antígeno Kell (K+ o K1) y cellano (k o K2)⁷. Fue descrito en 1946 en un estudio de un anticuerpo encontrado en el suero de una madre quien había engendrado un niño con enfermedad hemolítica. El anticuerpo encontrado aglutinaba los hematíes del niño y de su esposo, la madre había sido sensibilizada por una transfusión previa proveniente de sangre del esposo.⁸

Los anticuerpos del sistema Kell no son considerados naturales, ya que proceden de una aloinmunización previa, ocurrido por una transfusión o en el embarazo, debido a esto el anticuerpo anti-Kell es el más peligroso del sistema causando reacción transfusional hemolítica extravascular inmediata (RTHE) y enfermedad hemolítica del recién nacido

(EHRN)⁹ y en algunos casos el feto podría desarrollar hidropesía fetal y falla cardíaca congestiva.

La aloinmunización es un factor importante durante las transfusiones sanguíneas, el evento se presenta por una exposición a antígenos extraños de los hematíes que generara la producción de aloanticuerpos.¹⁰ La detección de los aloanticuerpos son de gran importancia en la medicina transfusional; evitando así la destrucción de los hematíes al estar en contacto con estos anticuerpos de tipo IgG; las cuales funcionan como opsoninas y que pueden activar el sistema de complemento.¹⁰⁻¹¹

La identificación de los antígenos mayores del sistema Rh y el antígeno kell; así como los otros sistemas, facilitaran la búsqueda de unidades compatibles evitando así los casos de aloinmunización en pacientes poli transfundidos, pacientes con talasemia, anemia falciforme, pacientes con diálisis y pacientes oncológicos¹², ayudando a evitar reacciones transfusionales producto de una sensibilización por unidades incompatibles y de esta manera asegurar el bienestar de los pacientes.

En el servicio de Banco de Sangre, el hemocomponente más utilizado en las transfusiones son los paquetes globulares (concentrado de hematíes), los cuales presentan en su membrana diversos antígenos de los diferentes sistemas sanguíneos, razón por la cual el Programa Nacional de Hemoterapia y Banco de Sangre (PRONAHEBAS) establece un conjunto de procesos (cadena y transfusional), relacionados con la transfusión de sangre o hemocomponentes, siendo necesario la realización de la tipificación de los antígenos mayores D, C, E, c y e del sistema Rh y antígeno K del sistema kell a todas la unidades de sangre mediante métodos inmunohematológicos, como se ha mencionado estos antígenos generan reacciones post transfusionales con inmediatos o tardíos efectos adversos, proporcionando así sangre fenotipificada que permite minimizar la tasa de aloinmunización; es decir, minimizar la aparición de aloanticuerpos y por ende mejorar la transfusión sanguínea.

1.2 FORMULACIÓN DEL PROBLEMA

1.2.1 Problema General

- ¿Cuáles son las características fenotípicas de los antígenos mayores del sistema Rh y antígeno Kell en los donantes voluntarios de sangre de nacionalidad venezolana que acuden al Hospital Guillermo Almenara Irigoyen en el periodo enero – diciembre del 2020?

1.2.2 Problemas Específicos

- ¿Cuál será la distribución del fenotipo más frecuente del sistema Rh y Kell en relación con el sistema sanguíneo ABO en los donantes voluntarios de sangre de nacionalidad venezolana que acuden al Hospital Guillermo Almenara Irigoyen en el periodo enero – diciembre del 2020?
- ¿Cuál será la distribución de la frecuencia de los fenotipos Rh y Kell en relación con el grupo etario y género en los donantes voluntarios de sangre de nacionalidad venezolana que acuden al Hospital Guillermo Almenara Irigoyen en el periodo enero – diciembre del 2020?

1.3 OBJETIVO DE LA INVESTIGACIÓN

1.3.1 Objetivo General

- Determinar las características fenotípicas de los antígenos mayores del sistema Rh y antígeno Kell en los donantes voluntarios de sangre de nacionalidad venezolana que acuden al Hospital Guillermo Almenara Irigoyen en el periodo enero – diciembre del 2020

1.3.2 Objetivos Específicos

- Determinar la distribución del fenotipo más frecuente del sistema Rh y Kell en relación al sistema sanguíneo ABO en los donantes voluntarios de sangre de nacionalidad venezolana que acuden al Hospital Guillermo Almenara Irigoyen en el periodo enero – diciembre del 2020.
- Determinar la distribución de las frecuencias de los fenotipos del sistema Rh y Kell en relación con el grupo etario y género en los donantes voluntarios de sangre de nacionalidad venezolana que acuden al Hospital Guillermo Almenara Irigoyen en el periodo enero – diciembre 2020.

1.4 JUSTIFICACIÓN DE LA INVESTIGACIÓN

1.4.1 Teórica

La transfusión de sangre y hemocomponentes es una medida terapéutica que puede salvar la vida del paciente que lo recibe, existiendo algunos riesgos para el mismo. Entre estos se indica las reacciones transfusionales, que se caracteriza por una activación fuerte del sistema inmune del receptor y posible rechazo del hemocomponente transfundido, esta reacción podría alterar la condición del paciente e incluso causarle la muerte.

La determinación fenotípica de los antígenos eritrocitarios en los donantes de sangre, es importante debido a que la transfusión de estos antígenos, al no encontrarse en el receptor causaría una aloinmunización que posteriormente llevaría a una reacción adversa en pacientes politransfundidos.

Razón por la cual, se debe realizar la determinación fenotípica de los antígenos mayores del sistema Rh (C, c, E y e) y del antígeno K del sistema Kell en los donantes de sangre, con la finalidad de prevenir la sensibilización y posterior desarrollo de reacciones adversas a la transfusión de hemocomponentes.

Un banco de sangre debe contar con unidades de sangre aptas, es decir con sus respectivos fenotipos, antes de la realización de las pruebas de compatibilidad, de esta manera se evitará la aloinmunización en los pacientes. Es por ello que la determinación de estos fenotipos en los bancos de sangre es de gran importancia para la selección de unidades de sangre seguras.

El estudio presente busca determinar las características fenotípicas de los antígenos del sistema Rh y Kell en donantes voluntarios de nacionalidad venezolana en el Hospital Guillermo Almenara Irigoyen, con la finalidad que los resultados obtenidos puedan ser gran utilidad para la realización de próximas investigaciones que busquen profundizar el conocimiento de la epidemiología de los antígenos de la población venezolana y así realizar la comparación con la frecuencia fenotípica de la población peruana.

Para un centro hospitalario como el Hospital Guillermo Almenara Irigoyen EsSalud, es importante disponer de información relacionada al fenotipo Rh y Kell, para impedir la alosensibilización, lo que ayudaría a la remisión de sangre con igual isofenotipo para los pacientes, disponiendo además de una base de datos de sus donantes fenotípicamente determinados y de unidades disponibles para las futuras transfusiones. Esto ayudará a prevenir la aloinmunización y efectos adversos en pacientes politransfundidos lo que contribuirá a mejorar la seguridad en la medicina transfusional en el hospital.

1.4.2 Metodológica

Este trabajo mostrara desde lo metodológico la igualdad o diferencia de los fenotipos del sistema Rh y Kell de los donantes venezolanos en relación a los fenotipos de los donantes peruanos, con la finalidad de disponer de información relacionada al fenotipo Rh y Kell,

para impedir la alosensibilización, lo que ayudaría a la remisión de sangre con igual isofenotipo para los pacientes, disponiendo además de una base de datos de sus donantes fenotípicamente determinados y de unidades disponibles para las futuras transfusiones. Esto ayudará a prevenir la aloinmunización y efectos adversos en pacientes politransfundidos lo que contribuirá a mejorar la seguridad en la medicina transfusional en el hospital.

1.4.3 Práctica

La transfusión de sangre, es un procedimiento cuya finalidad es salvaguardar la integridad de los pacientes; razón por la cual los componentes sanguíneos deben cumplir con todas las medidas de bioseguridad y el control de calidad establecidos por los Bancos de Sangre. En la actualidad los Bancos de Sangre participan en la promoción de la colecta de unidades de sangre por medio de las campañas de donación voluntaria de sangre que de manera estratégica se realizan evaluando una serie de procedimientos que van desde el reclutamiento, selección y fidelización de los donantes con la finalidad de obtener unidades de sangre seguras.

1.5 LIMITACIONES DE LA INVESTIGACIÓN

El presente estudio está limitado a una recopilación de datos provenientes de fichas de selección donante manejados en el servicio de Banco de Sangre del Hospital Guillermo Almenara obtenidos en el periodo enero – diciembre 2020.

1.5.1 Criterios de inclusión:

- Las donaciones que cumplan con los criterios establecidos por el Programa Nacional de Hemoterapia y Bancos de Sangre (PRONAHEBAS).
- Los postulantes a donante de sangre que accedan al cuestionario de preguntas normado por la Resolución Ministerial N°241-2018-MINSA (anexo 2A).
- Donantes de ambos géneros entre 18 a 65 años de edad.
- Donantes que sean inmigrantes venezolanos.

1.5.2 Criterios de exclusión:

- Postulantes a donante de sangre que no cumplan los criterios establecidos en la ficha de selección de donante (anexo 2A)
- Postulantes a donación de reposición

CAPITULO II: MARCO TEORICO

2.1 ANTECEDENTES

2.1.1 Internacionales

Parra y Zhunio (2022) su objetivo “Determinar la frecuencia de fenotipos del sistema Rh negativo en muestras de sangre obtenidas de donantes que asistieron al Banco de Sangre del Hospital Vicente Corral durante el periodo 2016-2020”. Realizaron un estudio descriptivo retrospectivo. Su población fue de 754 donantes los cuales presentaron los siguientes fenotipos sanguíneos: ccdee, Ccdee, ccdEe y CcdEe, siendo el fenotipo ccdee el de mayor porcentaje con 90.5%.⁴⁷

Ruiz M, (2021) la investigación tuvo por objetivo “Estimar la prevalencia del antígeno Kell en donantes de un banco de sangre en la ciudad de Montería, Colombia, durante el periodo comprendido entre enero 2019 a junio 2020”. Su estudio fue de tipo descriptivo-transversal, las variables fueron sexo, edad, grupo sanguíneo. La población a estudiar fueron 20 534 donantes de sangre de los cuales se obtuvo una frecuencia del 0.18% del antígeno Kell, predominando el sexo masculino (84.6%); asimismo el grupo etario con mayor prevalencia fue entre el rango de 18 – 29 años. Se concluye que la frecuencia del antígeno Kell es baja a comparación de otros países.¹³

Quiros, et al., (2020) en su investigación tuvieron como objetivo “Determinar las frecuencias de los grupos sanguíneos ABO y Rh y la frecuencia del antígeno Kell en pacientes y donantes de Costa Rica”. Realizaron una prueba de independencia de variables Chi cuadrado para contrastar las frecuencias de los grupos sanguíneos en estudio. Los resultados indicaron que la frecuencia del fenotipo Rh D negativo fue más alta en pacientes (8.0%) que en donantes (6.1%). Además, se indicaron las frecuencias de los antígenos C (67.8%), c (80.5%), E (41.4%), e (94.4%) y K (3.1%) a partir de las muestras de los donantes. Concluyendo que la frecuencia del fenotipo Rh negativo es mayor en pacientes que donantes.¹⁴

Cruz, et al., (2019) el objetivo de su trabajo fue “Determinar la frecuencia de los antígenos C, c, E y e del sistema Rh en donantes de sangre Rh negativos del Hemocentro Centro Oriente Colombiano”. El método de estudio fue descriptivo de corte transversal que incluyó a 193 donantes voluntarios de sangre realizando la fenotipificación utilizando la técnica en tarjeta de gel. Se calculó la frecuencia utilizando el sistema SPSS versión 21.0, dando como resultado la frecuencia de tres fenotipos: cde/cde (95.86%), cde/cdE (3.10%) y cde/Cde (1.04%).¹⁵

Fonseca, et al., (2019) su estudio estuvo basado en “Determinar la frecuencia de antígeno kell y origen de donantes de sangre en el Hemocentro del Centro Oriente Colombiano”. En el estudio participaron 186 donantes de sangre a quienes se les realizó la tipificación del antígeno kell, mediante la técnica de aglutinación en lámina utilizando un anticuerpo monoclonal anti-k. Se obtuvo una frecuencia fenotípica del 7.5% para el antígeno kell en la

población de hembras donantes, concluyendo que no existe relación estadísticamente entre el origen y la presencia del antígeno en donantes.¹⁶

Vinelli W y Agama Y (2019) el objetivo planteado fue “Determinar los tipos de antígenos del sistema Rh (CcDEe) en pacientes referidos al área de Medicina Transfusional del Hospital Padre “Carollo en el periodo Enero – Julio de 2018”, la metodología empleada fue una investigación observacional, de corte transversal, no experimental. El trabajo se realizó con una población de 334 pacientes, encontrando el complejo antigénico más frecuente Dce con 32%. Y un 99.7% de la población estudiada posee el antígeno “D”, concluyendo que los pacientes presentan una gran variedad antigénica por lo que se considera de importancia.⁴⁵

Paz y Morales (2018) presentaron su estudio “Determinar la prevalencia de antígenos eritrocitarios del sistema Rh y Kell en pacientes que requirieron transfusiones en el Banco de sangre del Hospital Nacional Pedro Bethancourt de antigua Guatemala durante el periodo de septiembre 2016 a septiembre 2017”, la población estuvo representada por 1408 pacientes internados en los diferentes servicios del Hospital. Sus resultados fueron el 99% pertenecientes al antígeno “D” prevalente en el género femenino con un 62% y en el masculino con un 38%, los antígenos “e” y “C” con una mayor prevalencia. La frecuencia del antígeno K+ es del 5% mientras que el K- es 95%.⁴⁸

Reyes y Martínez (2017) plantearon el objetivo “Determinar la prevalencia de fenotipos del sistema Rh y sistema Kell en donantes de sangre de Cartagena durante el segundo periodo del año 2017”, mediante su método observacional, descriptivo y transversal tomaron datos de sexo, edad y número de donantes. Sus resultados obtenidos fueron de 160 donantes de sangre con una prevalencia de los fenotipos: CDe (40%) 65, cDE (21.9%) 35, CDE (18.1%) 29, cDe (19%)16, cde (8.8%) 14, Cde (1.3%) 2. La frecuencia del fenotipo kell fue (3.12%) 5, concluyendo que existe una variedad para el complejo CcDcEe producto de la mezcla de razas, resaltando la importancia de las pruebas de fenotipificación a las unidades de sangre.¹⁷

Zuluaga, et al., (2017) su estudio se basó en “determinar la frecuencia de los antígenos del sistema Rh en donantes de sangre Rh D negativos”, realizaron un estudio retrospectivo y descriptivo se revisaron la totalidad de registros de donantes Rh D negativos entre los años 2012-2015. Como resultado el fenotipo hallado con mayor frecuencia fue ccee, que corresponde al 92%. El 88% de las donaciones fueron realizadas por donantes del género masculino con una mayor frecuencia en relación al sistema ABO el grupo O con un 66.4%.⁵

2.1.2 Nacionales

Pino y Laurente (2019) el objetivo “Determinar la frecuencia de los antígenos mayores del sistema Rh: D, C, c, E, e y del antígeno K del sistema Kell en donantes de sangre que fueron atendidos en el Banco de Sangre del hospital regional de Ayacucho durante los años 2016 al 2018”, se realizó un estudio descriptivo retrospectivo transversal, se calculó la frecuencia fenotípica: el mayor porcentaje de los antígenos del sistema Rh fueron DCEce 44.05% en el 2016, 43.76% en el 2017 y 43.14% en el 2018. En relación al género se presentó en hombres

26.05% y mujeres 17.56%. El antígeno Kell se presentó en hombres 0.27% y mujeres 0.22%.¹⁸

Parra y Becerra (2019) se realizó un estudio de corte transversal, se utilizó la recolección de datos considerando como población y muestra a 536 donantes de sangre. El objetivo planteado fue “Determinar la prevalencia de fenotipos del sistema Rhesus en donantes de sangre del Hospital General de Jaén, según sexo, procedencia geográfica y grupo sanguíneo, de enero a mayo del 2019”. De los resultados obtenidos la mayor prevalencia corresponde al sexo masculino predominando el fenotipo Ce con 21.64 % de prevalencia, el grupo sanguíneo “O positivo” es el que predominó. Concluyendo que la mayor prevalencia tanto para sexo, procedencia geográfica y grupo sanguíneo fue el fenotipo Ce y de menos prevalencia son los fenotipos C, c, E y e.¹⁹

Linares L. (2019) el objetivo fue “Describir la frecuencia de los fenotipos del sistema Rh en donantes y pacientes con antígeno D negativo que acudieron al Hospital Nacional Dos de Mayo durante el periodo de julio a diciembre de 2018”, la investigación es descriptiva, no experimental, prospectiva y transversal. Se calculó una muestra de 47 donantes y 88 pacientes Rh (D) negativo. Los fenotipos Rh hallados fueron: ce, Cce y Ece. Presentes en donantes y pacientes del grupo O, en donantes del grupo AB y B se encontró el fenotipo ce (100% cada uno) en el grupo A₁ se encontró el fenotipo ce y Cce (66.7% y 33.3%). En pacientes los grupos A₁, B y A_{sub}B está relacionado al fenotipo ce (100% cada uno, mientras que el grupo A_{sub} con el fenotipo ce y Cce (77.8% y 22.2%).⁴⁶

Llenque y Anhuaman (2017) el trabajo de investigación propuso “determinar la frecuencia de fenotipos del sistema Rh en receptores de hemocomponentes de sangre del Hospital Nacional Daniel Alcides Carrión Callao-2015”, emplearon un estudio descriptivo no experimental de corte transversal, la población estuvo conformado por 486 receptores, los resultados fueron: La mayor frecuencia del fenotipo fue C+c+E+e+ presente en 234 receptores, C+c-E-e+ en 58 (12%) receptores, el C-c+E+e- en 56 (12%) receptores y la menor frecuencia del fenotipo fue C+c-E+e+ presentes en 15 receptores, concluyendo que existen diferencias entre las frecuencias fenotípicas.²⁰

Olivera (2017) para el estudio se incluyó 176 donantes de sangre seleccionados al azar utilizando el estudio retrospectivo, descriptivo y transversal. El objetivo planteado fue “Determinar la frecuencia de antígenos del sistema Rh (fenotipo DCe nomenclatura Fisher – Race) en donantes de sangre que acuden al servicio de Hemoterapia y Banco de sangre del Hospital Nacional Ramiro Priale – EsSalud Huancayo”, Los fenotipos Rh más comunes en los donantes fueron: 34 (19.3%) cE, 63 (35.8%) CcEe, 48 (27.3%) Ce dando la conclusión final que la fenotipificación de las unidades es un paso importante para mejorar la seguridad de las transfusiones.²¹

2.2 BASES TEÓRICAS

2.2.1 Inmunoematología

La inmunoematología es la ciencia encargada del estudio de los grupos sanguíneos y de los anticuerpos eritrocitarios con la finalidad de brindar un hemocomponente de calidad asegurando las transfusiones y evitando la formación de aloinmunizaciones en los pacientes. Las pruebas de compatibilidad o pruebas cruzadas son la base para evitar el riesgo de reacciones transfusionales.⁴³

2.2.2 La sangre y sus componentes

La sangre es un fluido formado por una parte líquida (plasma) y una parte sólida, constituida por las células hematopoyéticas (glóbulos rojos, glóbulos blancos y plaquetas). Para un buen recuento celular se realiza un hemograma la cual consiste en el análisis numérico y morfológico de las células que circulan en la sangre, teniendo en cuenta la hemoglobina presente en los hematíes la cual es responsable del transporte de oxígeno a los diferentes tejidos.

Se pueden presentar patologías en relación al aumento o disminución de la hemoglobina, por ejemplo: cuando existe anemia (disminución del valor normal de hemoglobina) se producen mecanismos compensadores para corregir la oxigenación de los tejidos que requieren una mayor cantidad de oxígeno como el corazón, los músculos y el cerebro. En la policitemia vera (enfermedad progresiva), caracterizada por un aumento de los valores normales de hemoglobina se ha evidenciado con eventos trombóticos en el corazón y cerebro.⁴⁵

2.2.3 Componentes de la Sangre

La sangre está formada de células y componentes extracelulares, una persona adulta tiene entre 4.5 y 6 litros con un 55% de plasma correspondiente a la parte líquida (agua, sales minerales y proteínas) y el 45% correspondiente a los elementos formes de la sangre.

2.2.3.1 Glóbulos Rojos o Eritrocitos

Los glóbulos rojos, eritrocitos o hematíes son células especializadas que confieren O₂ a los tejidos gracias a la hemoglobina que sirve de vehículo para su transporte y recogen CO₂ que será eliminado en los pulmones, además la hemoglobina es la proteína que le confiere el color a los hematíes, es decir cumple la función respiratoria y se caracteriza por tener una vida media de 120 días.

Los glóbulos rojos son pequeños, bicóncavos y anucleados, miden aproximadamente entre 6 - 8 μ m. Dichas características ayudan a un transporte del oxígeno debido a su flexibilidad pueden llegar a todos los tejidos del cuerpo cumpliendo la relación superficie y volumen lo que permite el intercambio de gases.

La eritropoyesis es el proceso de producción de nuevos glóbulos rojos que sucede en la medula ósea, este proceso puede acelerarse producto de una anemia (trastorno que produce una menor oxigenación tisular) o una hipoxia tisular (falta de aporte de oxígeno en órganos y tejidos). Mientras se producen nuevos glóbulos rojos en la medula ósea, los eritrocitos viejos son destruidos en su mayoría en el sistema retículo endotelial del bazo y en una mejor cantidad en el hígado. En respuesta a niveles bajos de oxígeno se libera eritropoyetina desde los riñones creando un ciclo de retroalimentación negativa que va a garantizar la cantidad constante de glóbulos rojos del cuerpo en el tiempo.⁴⁵

2.2.3.2 Glóbulos Blancos o Leucocitos

Los glóbulos blancos o leucocitos son los encargados de brindar la defensa del organismo frente a agentes extraños o infecciones. Los glóbulos blancos tienen la particularidad de dirigirse por el torrente sanguíneo con el fin de llegar a la infección, por ello son células de defensa hacia agresiones como virus, hongos, bacterias o sustancias tóxicas. Sus valores de referencia oscilan entre 5 000 a 10 000 leucocitos por $\text{mm}^3/\text{sangre}$; un aumento se denomina leucocitosis y una disminución leucopenia.

En sangre periférica se pueden clasificar en dos grandes grupos: polimorfonucleares (que son de tres clases: neutrófilos, eosinófilos y basófilos) y mononucleares (que son de dos clases: monocitos y linfocitos).⁴⁶

2.2.3.2.1 Granulocitos

- Neutrófilos

Representan un 60% del total de glóbulos blancos circulantes. Son fagocitos, es decir tienen la capacidad de ingerir partículas extrañas. Se pueden subdividir en neutrófilos segmentados y neutrófilos unidos. Son de 10 – 12 μm de tamaño, con un núcleo multilobulado, presentan gránulos finos y ligeramente rosados a la tinción.

- Basófilos

Representan el 0.5% de los glóbulos blancos circulantes, tienen un tamaño de 12-15 μm , presentan núcleo bilobulado o trilobulado. Sus gránulos de color azul oscuro a la tinción, la cual al contacto con un alérgeno liberan histamina y otros mediadores vasoactivos produciendo la reacción de hipersensibilidad.

- Eosinófilos

Representan el 2% del total de glóbulos blancos circulantes, aparecen en casi todas las infecciones parasitarias, presentan núcleo bilobulado con un tamaño de 10-12 μm , sus gránulos son de color rosa-naranja a la tinción.

2.2.3.2.2 Agranulocitos

- Monocitos

Representan un 5.3% del total de glóbulos blancos circulantes y son células de mayor tamaño aproximadamente de 12-15 μm . Presentan núcleo arriñonado, cuando migran a tejidos se transforman en macrófagos con la capacidad de fagocitar.

- Linfocitos

Representan alrededor del 30 % del total de glóbulos blancos, están encargadas de la inmunidad adquirida o específica, no tienen capacidad fagocítica y circulan desde los órganos linfáticos hacia torrente sanguíneo por medio de la linfa. Se clasifican en linfocitos T y linfocitos B, pero morfológicamente no es posible diferenciarlos entre sí.

2.2.3.3 Plaquetas

Las plaquetas son partículas celulares cuya función es participar en la hemostasia y en ciertas alteraciones como la trombosis o algún trastorno hemorrágico. Su origen proviene de la fragmentación citoplasmática del megacariocito. Presentan un valor referencial de 150 – 450 000 plaquetas/ mm^3 , tienen un tamaño de 0.5 a 2.5 μm .

Presentan algunas organelas como: mitocondrias, lisosomas, peroxisomas, gránulos alfa y gránulos densos, su desarrollo se debe a la hormona trombopoyetina. Su participación en la hemostasia se origina adheriéndose al endotelio vascular dañado. Otra característica de estas células es que pueden cambiar su forma de una célula discoide a una esférica con la finalidad de presentar extensiones (seudópodos) que faciliten su adhesión.⁴⁷

2.2.3.4 Plasma Sanguíneo

El plasma sanguíneo es la parte líquida de la sangre en la que se encuentran los elementos formes. Es de color amarillento y su volumen plasmático es de 40 a 50 ml/Kg compuesto por el 91% de agua, 8% de proteínas y 1% de algunos rastros de hormonas, electrolitos, etc. Las proteínas presentes son: el fibrinógeno, lipoproteínas y albumina (siendo la más abundante).

2.2.5 Sistema ABO

El sistema ABO descubierto por Karl Landsteiner en 1900, es el sistema sanguíneo más importante en la medicina transfusional y en trasplante de órganos, los epítomos del sistema son residuos terminales encontrados en hidratos de carbono presentes en la superficie de las

células sanguíneas. En la sangre, los antígenos ABO están presentes en los glóbulos rojos, plaquetas y varias proteínas circulantes; además presentes en varios tejidos que incluyen endotelio, riñón, corazón, intestino, páncreas y pulmón.²⁹

El sistema ABO contiene cuatro fenotipos principales: A, B, O y AB, se determinan mediante la presencia o ausencia de los antígenos A y B en los glóbulos rojos. Además, el sistema ABO se caracteriza por la presencia o ausencia de anticuerpos naturales la cual va dirigido contra los antígenos A y B ausentes llamadas “isohemaglutininas”.²⁹

El sistema ABO, es el más importante relacionado con las transfusiones y trasplante de órganos. Este sistema esta codificado en el cromosoma 9q34 y codifica dos alelos (A y B).⁸

2.2.6 Sistema Rh

2.2.6.1 Historia y generalidades

El sistema sanguíneos Rh se caracteriza por ser un sistema polimórfico, después del ABO es considerado de importancia clínica, debido al poder inmunogénico presente en sus antígenos mayores causantes de los casos de eritroblastosis fetal, reacciones hemolíticas transfusionales y algunas anemias hemolíticas autoinmunes.

Para el descubrimiento del sistema Rh se produjeron dos hallazgos muy importantes. En 1939, Levine y Stetson, describieron una reacción hemolítica producida por una mujer que había concebido un feto muerto producto de una transfusión previa con sangre de su esposo. Se encontró en el suero de la madre un anticuerpo con la capacidad de aglutinar los glóbulos rojos de su esposo, postulando que la madre había sido inmunizada, con llevando a la aparición de anticuerpos contra un antígeno que la madre carecía, pero se encontraba presente en los hematíes del feto, los cuales fueron heredados del padre.²²

Un segundo hallazgo descubierto en el año 1940, Landsteiner y Wiener pusieron en manifiesto que la inoculación de hematíes de monos “Macaco Rhesus” a conejos provoca la producción de anticuerpos específicos en el suero, produciendo una reacción de aglutinación l enfrentarlo con los hematíes de los monos Rhesus, indicando así que si las células de las personas aglutinaban con el nuevo suero anti-rhesus eran consideradas Rh positivo y si no reaccionaban Rh negativo.³

El estudio de los antígenos y anticuerpos del sistema Rh son una herramienta de gran utilidad en el campo de la inmunohematología para la selección de unidades de sangre compatibles en receptores aloinmunizados y en la tipificación de glóbulos rojos con alguna expresión alterada del antígeno D, con el fin de prevenir reacciones adversas post transfusión y en la identificación de la enfermedad hemolítica fetoneonatal.

2.2.6.2 Terminología y nomenclatura

El término “Rh positivo” y “Rh negativo”, se define por la presencia o ausencia del antígeno D. Luego fueron identificados cuatro antígenos antitéticos (C/c y E/e) relacionados entre si y a su vez con el antígeno D.

- **Nomenclatura de Fisher-Race**

Se basa en la que cada progenitor hereda tres genes que están situados en loci muy próximo. Los alelos que ocupan dichos locis pueden ser designados con símbolos C/c, E/e y D, cada gen codifica un antígeno específico. Las combinaciones son múltiples, el haplotipo más heredado es CDe y cde, para individuos Rh positivo y negativo respectivamente.²⁹

En relación a los cinco antígenos mayores (D, C, c, E, e) del sistema Rh, existen ocho posibles combinaciones de haplotipos dependiendo de los genes que contengan los cromosomas.

- **Nomenclatura de Wiener (Rh-Hr)**

Se basa en la herencia de un solo gen por cada progenitor. Este gen tendría una estructura mosaica. Asignaba a cada haplotipo D positivo la letra R y al haplotipo D negativo la letra r. Por ejemplo, en presencia de D se asigna 1 para Ce (R₁), el 2 para cE (R₂), el 0 para ce (R₀) y la letra z para CE (R_z). En ausencia de S, se asigna la letra r para ce, r' para Ce, r'' para cE y ry para CE.⁴⁰

- **Nomenclatura de Rosenfield**

Esta nomenclatura se basó en la clasificación de los antígenos por medio de numeración correlativa sin tener en cuenta la estructura genética. Su expresión se determina por una terminología numérica (1, 2, 3, 4 y 5) y la ausencia del antígeno se caracteriza por llevar el signo negativo por delante (-1, -2, -3, etc.).⁴⁰

Actualmente hay dos genes, RHD y RHCE, como propuso Tippet.²³ existiría dos loci estrechamente ligados, D y CcEe, presentando dos alelos ubicados en el locus primero D y no D, y otros cuatro alelos ubicados en el locus segundo CcEe las cuales incorporan CE, cE, Ce y ce.

El Grupo de Trabajo de la Sociedad Internacional de Transfusión Sanguínea (ISBT) sobre la terminología de los antígenos de los grupos sanguíneos; designo al sistema Rh el número 004 y asigno a cada antígeno tres dígitos, por ejemplo, a D le corresponde 001, a C 002, a E 003, a c 004 y a e 005.²³

2.2.6.3 Genes y proteínas Rh

El locus RH se encuentra representado por dos genes homólogos (RHD y RHCE) se ubican en la posición 1p34-36 del cromosoma 1 y codifican 416 aminoácidos. El gen RHD responsable de codificar al antígeno D y el gen RHCE responsable de codificar los antígenos CE en cuatro combinaciones (ce, cE, Ce o CE). Cada gen tiene diez exones y codifican 32 a 35 aminoácidos, dependiendo si D se compara con C o c.²⁴

La delección del gen RHD es el responsable de los fenotipos D negativo (Rh negativo). Estos fenotipos proporcionan la justificación inmunológica de por qué la transfusión de sangre Rh positivo a un individuo negativo a menudo induce la producción de anti-D. El gen RHCE se encarga de codificar tanto los antígenos C/c como E/e en una sola proteína. Los antígenos c y C se distinguen en cuatro aminoácidos, pero se predice que solo la diferencia de serina a prolina en la posición 103 es extracelular. Los antígenos E y e se diferencian por presentar prolina o alanina respectivamente en la posición 226.²⁴

2.2.6.4 Fenotipos Rh

El sistema Rh es el más complejo con 61 antígenos identificados hasta la fecha. Los cinco principales antígenos D, C, c, E y e, son considerados causantes de las posibles causas de incompatibilidad del sistema Rh, debido a ellos en los últimos años se ha comenzado a incluir en el tipaje de rutina con la finalidad de respetar la compatibilidad entre donantes y receptores.

2.2.6.4.1 Antígeno D

El antígeno D este compuesto por numerosos epítopes que originalmente se definieron mediante anticuerpos de personas D positivo que produjeron anti-D. Estudios posteriores establecieron hasta treinta o más epítopes denominándolos como “epD1 a epD9”.²⁴

Alteraciones del antígeno D

En la tipificación de rutina se puede encontrar expresiones disminuidas del antígeno D, estas variaciones pueden ser cualitativas o cuantitativas.

- **D débil**

Los eritrocitos D débiles se definieron como los que tenían una cantidad reducida de antígeno D (anteriormente denominado “Du”). En 1999, Wagner y Flegel propusieron un sistema para clasificar eritrocitos D alterados sobre la base de sus sustituciones de nucleótidos. Los tipos D débiles son el resultado de un SNP que codifica un cambio de

aminoácido único que se predice que se ubicara en la región intracelular o transmembrana de la proteína, en lugar de en la superficie externa del eritrocito.²⁶

Los cambios de aminoácidos afectan a la proteína de la membrana por una inserción, por lo tanto, reflejar el número reducido de sitios antigénicos D sobre los eritrocitos.

- **D parcial**

Los individuos de la categoría D se tipifican como D positivo, pero pueden producir anti-D cuando están expuestos al antígeno D convencional. Los fenotipos de la categoría D ahora se clasifican como D parcial. La mayoría de los fenotipos D parciales se deben hibridaciones de genes en porciones de RHD se reemplazan por porciones correspondientes de RHCE. Las nuevas secuencias de la proteína híbrida que resulta de las regiones RhD unidas a RhCE pueden dar como resultado la pérdida de epítopes D y también generar nuevos antígenos.²⁵
27

- **D_{el}**

Son eritrocitos que expresan niveles extremadamente bajos de antígenos D que no pueden detectarse mediante métodos serológicos de rutina a los cuales se les designa como “D-elución o D_{el}”. Los eritrocitos Del habitualmente pueden caracterizarse mediante genotipificación de RHD y estudios cuidadosos de adsorción-elución.

- **RHD no funcional**

Los genes RHD no pueden producir un polipéptido de longitud completa y se consideran no funcionales.

2.2.6.4.2 Antígenos C/c y E/e

El antígeno D es considerado el más inmunogénico seguido de c y E. Razón por la cual al referirnos al grupo Rh nos estamos refiriendo al antígeno D, generalmente el más estudiado en el tipaje de rutina; sin embargo, ya en los últimos años se han comenzado a incluir el tipaje de los antígenos Rh mayores (D, C, c, E, e), con el objetivo de respetar la compatibilidad entre donantes y receptores.⁴⁰

Los alelos del gen RHCE codifican los antígenos C o C, y E o e. sin embargo se conocen más de 50 alelos diferentes del RHCE; muchos están asociados con expresiones principales y en algunos casos con la pérdida de antígenos de alta prevalencia.²⁹

Los individuos que expresan estos antígenos presentes en el eritrocito pueden ser producto de genes homocigotos (D, D; C, C; E, E) o heterocigotos (D, d; C, c; E, e), las combinaciones de estos genes originan para los individuos Rh positivo CCDEE, CCDEe, CCDee, CcDEE,

CcDEe, CcDee, ccDEE, ccDEe y ccDee, para los individuos Rh negativo CCdEE, CCdEe, CCdee, CcdEE, CcdEe, Ccdee, ccdEE, ccdEe y ccdee.³⁷

Antígenos compuestos y variantes de C, c, E y e

- **Antígeno ce (RH6)**

Este antígeno también llamado antígeno f se expresa cuando está presente los antígenos c (RH4) y e (RH5)³⁹ sobre una misma proteína (Rhce), por ejemplo, en individuos R_{1r} (DCe/ce), R₀R₀ (Dce/Dce).

- **Antígeno Ce (RH7)**

Este antígeno se expresa cuando C (RH2) y e (RH5)³⁹ están presente sobre la misma proteína (RhCe), por ejemplo, en individuos DCe/ce (R_{1r}), y estará ausente en individuos DCE/ce (R_{2r}).

- **Antígeno cE (RH27)**

Este antígeno es poco común, y se expresa cuando sus correspondientes anticuerpos reaccionan con hematíes en los que el antígeno c (RH4) y el antígeno E (RH3) están situados sobre la misma proteína (Rhce), por ejemplo, en individuos R_{2r} (DcE/ce) y r''r (cE/ce).⁴⁰

- **Antígeno CE (RH22)**

Este antígeno se expresa en hematíes en las que C y E están presentes en una misma proteína (RhCE), por ejemplo, en individuos DCE (R_z) y CE (r^y).⁴⁰

Existe una serie de otros antígenos que se comportan como si ellos fueran producidos por alelos de genes que inducen a la formación de C o c y de E o e. Entre ellos se han descrito: variantes en el locus Cc: C^w, C^x y Rh26 y variantes en el locus Ee: E^w, E^t y hr'''.³⁸

- **C^w (RH8)**

Es el más importante de las variantes descritas, por sus implicaciones clínicas en la enfermedad hemolítica del recién nacido y en problemas transfusionales. La mayoría de individuos C^w positivo son C positivos, pero en pueden presentarse también como C negativos.

- **C^x (RH9)**

Es extremadamente raro, con una incidencia de 1:10 000 personas, los individuos C^x son C positivos, pero con excepción de sus haplotipos C^w ce^s V- VS+.

- **Sec (RH46)**

Este antígeno se encuentra en todos los hematíes con fenotipo Rh común.

- **MAR (RH51)**

Es un antígeno de alta incidencia

- **E^w**

Este antígeno ha sido encontrado en 3 familias, siendo responsable de causar enfermedad hemolítica del recién nacido en una de ellas.

- **E^T**

Un componente del antígeno E ha sido denominado E^T

2.2.6.5 Tipaje serológico de D

Las primeras pruebas de detección del antígeno D se iniciaron utilizando anticuerpos policlonales, las cuales eran obtenidas de mujeres sensibilizadas durante el embarazo, los anticuerpos que se utilizaron fueron de tipo IgG, los cuales eran resuspendidos en soluciones que ayudaban a potenciar mejor la reacción, reconociendo varios epítopes ocasionando resultados falsos positivos.²⁹

Posteriormente, se utilizaron reactivos con anticuerpos monoclonales que evitaban la presencia de aglutinaciones falsas; debido a la especificidad que presentaban sus clones los cuales reaccionaban con sus respectivos epítopes; pero a pesar de ellos aún no se podía detectar por completo las variantes del antígeno D. Razón por la cual los bancos de sangre deben aplicar protocolos de tipificación del antígeno D.⁴

2.2.6.5.1 Tipificación serológica en pacientes y gestantes

Para el tipaje de D solo es necesario la utilización de un anti-D monoclonal de clase IgM con la capacidad de aglutinar a todos los fenotipos que expresan al D con excepción de las variantes DVI, cabe indicar que para este tipo de pacientes se indica la utilización de hematíes D negativo para su transfusión como una estrategia regulada por Alemania, Reino Unido, Francia y Holanda. Cabe indicar que para la evidencia de reacciones de intensidad inferior (menor o igual a 2+) la cual sugiere la presencia de una variante DVI, se aconseja la administración de unidades D negativas para el paciente o gestante, permitiendo realizar la transfusión con hematíes D negativas y su administración de dosis profiláctica de gammaglobulinas anti-D respectivamente.⁴⁹

Los laboratorios de inmunohematología disponen de la tipificación completa Rh: D, C, E, c, e y el examen serológico de anticuerpos dirigidos contra los diferentes epítopes del antígeno D. Ya que el fenotipo completo puede ayudar a evidenciar a los tipos de D débil o D parcial que están asociados a determinados haplotipos RH. Por ejemplo, la asociación de un paciente

con D débil y fenotipo CDe (R₁) con un D débil de tipo 1 y 3. Un individuo de fenotipo cDE (R₂) con un D débil tipo 2 y 5. Y un fenotipo cDe (R₀) con un fenotipo D débil tipo 4.⁴

2.2.6.5.2 Tipificación serológica en donantes

Para la tipificación se debe disponer de un reactivo anti-D con la capacidad de aglutinar a la mayoría de variantes del antígeno D, de tal manera que estos donantes quedaran como D positivos. Sin embargo, aún no se cuenta con este tipo de reactivo por lo que se debe utilizar más de un reactivo para su identificación y emplear además la técnica de la antiglobulina indirecta para confirmar al antígeno D o su forma débil.⁴⁹

- **Reacción antígeno-anticuerpo en tubo**

La técnica en tubo es una prueba que confiere una alta especificidad para la determinación de los antígenos en Banco de sangre. Esta técnica es muy utilizada para determinar el factor Rh, pero su sensibilidad y especificidad dependerá del tipo de reactivo que se utilice. Razón por la cual los reactivos que se utilizan deben estar evaluados por la Asociación Americana de Bancos de Sangre, los parámetros a controlar son la avidez, especificidad titulación y potencia.⁴

La técnica de detección del antígeno D en tubo, es una prueba que se realiza debido a las graves consecuencias clínicas, pruebas pretransfusionales para Rh debido a sus numerosos polimorfismos y alelos clínicamente significativos, se debe tener presente que algunos antígenos D débil se detectan solamente por prueba de antiglobulina indirecta, razón por la cual se exige su detección cuando se fenotipan las unidades en los donantes.²⁹

- **Reacción de aglutinación en gel**

La técnica en gel es una prueba que presenta una mayor sensibilidad y especificidad, su metodología se basa en la utilización de tarjetas las cuales presentan adheridos anticuerpos específicos que identificaran al antígeno D específico, sin embargo, esta metodología presenta limitaciones y posibles interferencias.

- **Tipaje Molecular**

El sistema Rh presenta un elevado número de variantes alélicas debido a su complejidad genética, existiendo numerosos polimorfismos en su secuencia genética que afecta su expresión dificultando el fenotipaje para la identificación de todas las variantes alélicas RH clínicamente relevantes; además de la presencia de múltiples alelos silentes que no se llegan a expresar o se expresan de forma aberrante debido a su cigosidad RHD, su fenotipo RhD resultante podría ser D negativo. Estos alelos silentes pueden variar debido a su caracterización étnica con mayor predominio en población de raza negra.

Debido al polimorfismo del sistema Rh los laboratorios de inmunohematología especializados aplican estrategias para evidenciar estos polimorfismos genéticos y las variantes alélicas RH que pueden estar presentes en el estudio de la población diana.

Una de las pruebas utilizadas para el caso del sistema Rh es la genotipificación realizada en aquellos individuos que presentaban discrepancias serológicas, considerando la homología presente entre los genes RHD y RHCE, utilizando los métodos de reacción PCR-SSP con cebadores RHD específicos.⁴⁹

2.2.6.6 Genotipificación del fenotipo D variante

Una de las aplicaciones más relevantes de la genotipificación RHD es la detección del alelo responsable del fenotipo D variante.

2.2.6.6.1 Genotipificación RH

La genotipificación RH es un procedimiento que complemento a las pruebas serológicas para la tipificación de pacientes politransfundidos, la determinación de la cigocidad RHD y la tipificación D fetal no invasiva

- **Tipificación de pacientes politransfundidos**

En pacientes que reciben transfusiones en forma crónica o masiva, la presencia de eritrocitos de donantes en la sangre periférica frecuentemente hace que la fenotipificación globular por aglutinación sea difícil e inexacta. La genotipificación supera esta limitación ya que la determinación del grupo sanguíneo se puede obtener con ADN preparado de una muestra extraída luego de una transfusión.²⁹

- **Prueba de cigocidad del RHD**

Esta prueba determina el fenotipo Rh completo en personas RhD positivas dando la posibilidad de presentarse como homocigoto (D/D) o hemicigoto (D/d) para el gen RHD, estas técnicas de tipificación molecular asignan una precisión al gen RHD hemicigoto u homocigoto de un individuo comparándolas con las obtenidas mediante la determinación del fenotipo.

La cigocidad del gen RHD se puede realizar mediante la técnica de PCR cuantitativa la cual permitirá estimar la forma relativa o absoluta de la cantidad del gen RHD para conocer el estado homocigoto o hemicigoto del individuo. La detección de una caja Rhesus híbrida en un individuo D positivo indicará al cromosoma con delección del gen RHD, que permitirá determinar la presencia del gen RHD hemicigoto y la ausencia de una caja Rhesus híbrida

en un individuo D positivo indicará al gen RHD homocigoto, debido a que ningún cromosoma homólogo del par 1 está deletado al gen RHD.⁴⁹

En relación al estudio de la cigosidad en el ADN, brinda un importante aporte genético en relación a la enfermedad hemolítica fetoneonatal en posteriores estados de gestación de madres sensibilizadas con anti-D. Este estudio molecular es de gran importancia porque ayuda a conocer la posibilidad que una madre sensibilizada con anti-D pueda tener un hijo y este no resulte afectado con la patología.

- **Tipificación del genotipo RHD fetal**

Para determinar al genotipo RHD fetal puede llevarse a cabo utilizando ADN obtenido de muestra de líquido amniótico o de vellosidades coriales. Para la identificación se utiliza metodología de PCR cuantitativo a tiempo real con sondas TaqMan específicas para una o varias regiones del gen RHD, esto permite distinguir la ampliación del ADN fetal en relación a la ampliación del gen RHD silente materno.⁴⁹

2.2.7 Sistema Kell

El antígeno al que con frecuencia se lo llama “kell”, pero cuyo nombre correcto es “K” o “KEL1”, es el primer antígeno en ser identificado. Su antígeno antitético, k o KEL2²⁸, fue identificado 3 años después. El sistema Kell consta en la actualidad de 35 antígenos numerados de KEL1 a KEL 38, de los cuales tres son obsoletos.⁸

El sistema Kell incluye seis pares (K/k, Js_a/Js_b, K11/K17, K14/K24, VLAN/VONG y KYO/KYOR) y un triplete (Kp_a/Kp_b/Kp_c) de antígenos antitéticos Kell.²⁹

2.2.7.1 La glicoproteína Kell y el gen KEL

Los antígenos Kell es expresada por una glicoproteína eritrocitaria (CD238), es exclusivo como antígeno de grupos porque es una glicoproteína de membrana de Tipo II; atraviesa la membrana una vez y tiene dominio N-terminal corto en el citosol y presenta el dominio C-terminal que se extiende por la membrana de los glóbulos rojos.³⁰ Presenta además un dominio extracelular unido a través de un enlace disulfuro.

La glicoproteína Kell está ligada por medio de un puente disulfuro a la proteína Xk, donde se encuentra el antígeno Kx (XK1) como único elemento del sistema Kx. La carencia de la proteína Xk presente en los glóbulos rojos se evidencia por una expresión disminuida de la glicoproteína Kell y el fenotipo McLeod caracterizada por presentar antígenos Kell mucho más débiles.⁷

El gen KEL está ubicado en el cromosoma 7q32y. y se extiende a lo largo de una secuencia organizada en diecinueve exones: el exón 1 se relaciona en la codificación de la traducción de metionina; el exón 2, al dominio citosólico; el exón 3 al dominio que abarca el dominio transmembrana; y los exones 4 a 19, al dominio extracelular largo.³¹

Antígenos Kell

Los antígenos de Kell se encuentran en una glicoproteína transmembrana con 93 kDa de masa molecular.

El K_p_a (KEL3) se encuentra en alrededor del 2% de las personas de origen europeo y no está presente en las de origen africano o japonés. K_p_b (KEL4) tiene una prevalencia elevada en todas las poblaciones. K_p_c (KEL21), un antígeno con muy baja prevalencia, es el producto de otro alelo de K_p_a y K_p_b. J_s_a (KEL6) está casi completamente confinado a personas de origen africano. J_s_b (KEL7) es de elevada prevalencia en todas las poblaciones.²⁹

- **Fenotipo nulo (K₀) y Mod**

El Kell tiene un fenotipo nulo (K₀) en el cual ninguno de los antígenos Kell es expresado, carecen de antígenos kell en la membrana del hematíe, estos individuos pueden producir un anticuerpo llamado anti-ku cuando se sensibilizan.⁴⁰

Los eritrocitos K_{mod} solo tienen una expresión débil de antígenos kell, y las personas que presentan este fenotipo son consideradas homocigotas.³²

- **Antígeno Kx (XK1), Síndrome de McLeod y fenotipo de McLeod**

El Kx (XK1) el único componente del sistema Kx. Se encuentra en una proteína que abarca hasta 10 veces la membrana de lo eritrocitos y está ligada a la glicoproteína Kell mediante un único enlace disulfuro. La proteína Xk se localiza en el cromosoma Xp21.1 y a su vez codificada por el gen XK.

El síndrome de McLeod es una patología ligada al cromosoma X que se presenta en forma así exclusiva en hombres presentando casos de acantocitos y síntomas musculares, neurológicas y psiquiátricos de inicio tardío. El síndrome de McLeod está asociada al fenotipo McLeod, en el cual la expresión de los antígenos Kell es débil y los antígenos Km (KEL20) y Kx están ausentes.³³ La enfermedad granulomatosa crónica es un trastorno heredado presente en individuos caracterizado por la ausencia de la sustancia Kx de los leucocitos; evidenciándose una función leucocitaria deficiente (los leucocitos pueden fagocitar, pero no eliminar a las bacterias).

2.2.8 Donación de Sangre

Es el acto social que realiza una persona cuyo procedimiento se basa en la obtención de sangre previa evaluación, cuyo fin es preservar y mejorar la calidad de vida mediante el aporte de los hemocomponentes para uso terapéutico hacia un paciente.³⁴

Se basa en criterios éticos y normas legales para identificar a la persona idónea quien donara sangre sin causar alguna reacción hacia el receptor que pueda comprometer su vida.

2.2.8.1 Tipos de donación

- **Donación voluntaria o altruista**

Es la donación por el cual una persona brinda de forma gratuita una cantidad de sangre, es la donación ideal por ser un acto desinteresado con la finalidad de apoyar a quien lo necesite.³⁵

- **Donación por reposición**

Es la donación en el cual el paciente repone las unidades prestadas, mediante familiares y/o amistades las cuales transfundidas durante su estancia en el hospital.

- **Donación remunerada**

Es la donación en el cual el donante recibe una remuneración económica, es la menos recomendada pues existe un interés de por medio.

- **Donación dirigida**

Es la donación en el cual el donante destina su sangre hacia un paciente en particular, previa coordinación con el banco de sangre.

- **Donación autóloga**

Es la donación para uso exclusivo de su propia sangre por motivos preoperatorios conocido también como autodonación.

- **Donación por aféresis**

Es la donación por el cual se extrae selectivamente de manera manual o automatizada un hemocomponente al donante de manera no terapéutica.

2.2.8.2 Donante de sangre

El donante de sangre es la persona de 18 años a más quien dona sangre de manera voluntaria, desinteresada y sin fin de lucro con la finalidad de ayudar a salvar vidas y mejorar la calidad de vida de otras personas.

Requisitos para ser donante de sangre

La selección del postulante a donante de sangre o hemocomponente es parte fundamental de uno de los procesos de cadena transfusional y disminuir los riesgos que conlleva la transfusión de sangre; razón por la cual deberá ser evaluado y cumplirá con los requisitos establecidos; según formato estandarizado de preguntas básicas que serán respondidas por el postulante de sangre.³⁶

- Identificación: DNI original y vigente
- Edad: entre 18 y 65 años
- Peso: mayor a 50 kg
- Talla: en relación al peso
- Signos vitales: presión arterial sistólica de 100 a 140 mmHg y diastólica de 60 a 90 mmHg.
- Pulso rítmico: entre 50 y 100 pulsaciones por minuto
- Temperatura normal
- Hematocrito: hombres, mayor o igual a 40% y mujeres, mayor o igual a 38%.

2.2.9 Transfusiones Sanguíneas

Las transfusiones sanguíneas son procedimientos terapéuticos cuyo fin es corregir la deficiencia de algún componente de la sangre, para compensar la capacidad de transporte de oxígeno (hematíes) o para ayudar en la función hemostática (plaquetas y factores de coagulación).

Se considera uno de los logros de la medicina transfusional dando como resultado que las transfusiones de sangre han logrado disminuir la mortalidad y mejorar la calidad de vida de pacientes con diferentes trastornos.

Principalmente se toma en cuenta tres situaciones en las que es indicada una transfusión sanguínea. La primera es mantener un volumen adecuado de sangre para poder combatir un choque hipovolémico, segundo para restaurar y mantener el transporte de oxígeno de la sangre y tercero reponer los componentes sanguíneos cuyo déficit produce patologías.

En la actualidad para compensar la demanda de las transfusiones, los Bancos de Sangre cuentan una variedad de componentes como los concentrados de glóbulos rojos, derivados plasmáticos y plaquetas.

- **Sangre Total (ST)**

“Es la unidad de sangre tal como es captada, en bolsas cuádruples sin fraccionar, con un volumen total de 500 cc aprox. (430 cc de sangre + 70 cc de anticoagulante); se conserva a temperatura de refrigeración (2° a 6°C) y puede ser usada hasta los 42 días de haber sido extraída”.¹

- **Paquete Globular**

“Es el concentrado de hematíes resultante de retirar la mayor parte del plasma de la sangre total, dando un volumen resultante de 200 a 250 cc; por ello tiene un mayor Hto que la sangre total, oscila entre 60 y 70%, contiene entre 50 y 60 g de Hb y 250 mg de hierro y posee la misma capacidad transportadora de oxígeno que la sangre total; pero en menor volumen. Así mismo tiene las mismas características de conservación y duración”.¹

- **Paquete Globular Leuco reducido**

“Se obtiene por procedimientos físicos (centrifugación y retiro de buffy coat, lavado, filtros especiales, etc) que permiten reducir la cantidad de leucocitos a un nivel mínimo en el que no generen reacciones indeseables en el receptor. Debe ser usado dentro de las 24 horas de su preparación, de lo contrario debe eliminarse”.¹

- **Concentrado de Plaquetas (CP)**

“Es el hemocomponente resultante de extraer de la unidad de sangre total la masa eritrocitaria, la mayor parte del plasma, así como de leucocitos; contiene 5.5×10^{10} / unidad y en un volumen de 30 a 50 cc aprox. y es el único hemocomponente que se conserva a temperatura ambiente y en agitación constante, tiene una duración máxima de 5 días”.¹

- **Plasma Fresco Congelado (PFC)**

“Es el plasma extraído de la sangre total, es cual es congelado y guardado a -20°C; tiene un volumen de 200 a 250 cc aprox. y una duración máxima de 6 meses (hasta 1 año si es conservado a -30°C). Este hemocomponente contiene agua, carbohidratos, grasa, minerales, proteínas y dentro de las ultimas todos los factores de coagulación (lábiles y estables), si es obtenido dentro de las 6 horas de la extracción”.¹

2.2.10 Inmunidad

El sistema inmunológico es el encargado de proteger nuestro organismo de microorganismos como bacterias, virus, hongos y parásitos. De una manera esquemática la inmunidad se clasifica en dos categorías: la respuesta inmune innata (no adaptativa) y la respuesta inmune adaptativa. natural y específica.⁴⁴

2.2.10.1 Inmunidad Innata (no adaptativa)

Es el sistema de defensa con la que nacemos como la primera línea de defensa contra las infecciones, caracterizado por tres tipos básicos de leucocitos capaces de unirse a los agentes invasores y destruirlos. Las células serían: los macrófagos, las células dendríticas y las células asesinas naturales (NK).⁴⁴

- **Macrófagos**

Son células que circulan en los fluidos extracelulares los cuales se pueden diferenciar en diversos tejidos, tienen la función de fagocitar microorganismos, secretan citoquinas y son células eficientes como presentadoras de antígenos a los linfocitos T.

- **Células dendríticas**

Son denominadas fagocíticas derivadas de los monocitos, participan en la activación de los linfocitos T inmaduros.

- **Células “NK”**

Son linfocitos de tipo especial que no expresan receptores de antígenos, las cuales se caracterizan por no atacar directamente a los microorganismos invasores, pero destruyen células infectadas por virus. Producen proteínas llamadas “perforinas” causantes de lisis celular.

Además de las células implicadas en la inmunidad innata, están presente una serie de proteínas del complemento como línea de defensa química muy eficiente contra los agentes invasores.

2.2.10.2 Inmunidad Adaptativa

La inmunidad adaptativa se caracteriza por la presencia de los linfocitos cuya función es reconocer específicamente a los agentes invasores. Se clasifican en dos categorías básicas: linfocitos B y linfocitos T.⁴⁴

- **Linfocitos B**

Son células productoras de anticuerpos, como proteínas especiales que reconocen y se unen a antígenos de los microorganismos invasores. Los anticuerpos son secretados en circulación promoviendo la “inmunidad humoral”.

- **Linfocitos T**

Son células que cumplen diferentes funciones: algunos controlan el desarrollo de linfocitos B y la producción de anticuerpos, destruyen patógenos fagocitados por medio de las células fagocíticas además reconocen y destruyen células infectadas por virus. Estas células promueven la “inmunidad celular”.

2.2.11 Reacciones Transfusionales

Las reacciones transfusionales son con eventos indeseables que pueden producir los pacientes durante y/o después de la transfusión de algún hemoderivado como consecuencia de una terapia transfusional. Estas reacciones adversas se pueden clasificar en inmunológicas y no inmunológicas.¹

Las inmunológicas son las reacciones que participa la respuesta inmune de tipo humoral y celular. Las no inmunológica no tienen relación o no está relacionada al sistema inmune, puede deberse a agentes externos o fármacos.¹

2.2.12 Reacción Antígeno – Anticuerpo

Es la posibilidad de unión de un antígeno (Ag) con un anticuerpo (Ac) formando el complejo “antígeno – anticuerpo” cuya característica es la especificidad representada por la relación entre las estructuras tridimensionales de las dos moléculas. Las reacciones se evidencian en 2 fases: la primera se caracteriza por la unión que se realiza por la combinación de los determinantes antigénicos y el sitio activo, la reacción es reversible por medio de factores que modifican la unión y la segunda es la manifestación de esa unión Ag-Ac.⁴⁴

2.3 FORMULACIÓN DE HIPÓTESIS

En la presente investigación por el tipo de estudio no se plantean hipótesis.

3. METODOLOGÍA

3.1 METODO DE LA INVESTIGACIÓN

Estudio de tipo descriptivo

3.2 ENFOQUE DE LA INVESTIGACIÓN

Desarrollamos la presente investigación con un enfoque cuantitativo utilizando la estadística para analizar los resultados.

Las bondades de este enfoque es que tendremos resultados con precisión y podemos predecir futuros acontecimientos.

3.3 TIPO DE INVESTIGACIÓN

Se efectuará por medio de una investigación retrospectivo y de corte transversal, la información de los donantes se recopilará en la ficha de recolección de datos (anexo 2).

3.4 DISEÑO DE LA INVESTIGACIÓN

Estudio observacional, no experimental

3.5 POBLACIÓN, MUESTRA Y MUESTREO

3.5.1 Población

La población en estudio corresponde a los donantes de nacionalidad venezolana que acudieron al Hospital Guillermo Almenara Irigoyen, entre los meses de enero a diciembre del 2020.

3.5.2 Muestra

La muestra estuvo conformada por un total de 105 donantes voluntarios de sangre, seleccionados como aptos y de nacionalidad venezolana que acudieron periodo comprendido entre los meses de enero a diciembre del 2020, a quienes se les realizó la fenotipificación de los antígenos Rh y Kell.

3.5.3 Muestreo

No probabilístico, por conveniencia

3.6 VARIABLES Y OPERACIONALIZACIÓN

Variables	Definición Operacional	Dimensiones	Indicadores	Escala de medición	Escala valorativa (niveles y rangos)
FENOTIPO DEL ANTIGENO RH	Antígenos para determinar el sistema Rh	Presencia de aglutinación Ausencia de aglutinación	Positivo Negativo	Nominal	C, c, E, e
FENOTIPO DEL ANTIGENO KELL	Antígenos para determinar el sistema Kell	Presencia de aglutinación Ausencia de aglutinación	Positivo Negativo	Nominal	K + K-
SEXO	Características fenotípicas que distinguen al hombre y mujer	Cualitativa		Nominal	Femenino Masculino
EDAD	Años de vida del individuo en estudio	Cuantitativa	Años cumplidos hasta la donación de sangre	Razón de proporción	18 a 29 años 30 a 59 años >60 años

3.7 TÉCNICAS E INSTRUMENTOS DE RECOLECCIÓN DE DATOS

3.7.1 Técnica

A las muestras de sangre anticoaguladas seleccionadas se le realizará la tipificación de fenotipo Rh y Kell, para lo cual se utilizará la técnica de hemaglutinación en fase sólida utilizando los reactivos antiseros específicos para los antígenos Rh y Kell en el analizador automatizado NEO GALILEO.

3.7.2 Descripción de Instrumento

La recolección de datos se realizará en una ficha de datos donde se vaciará las categorías de las variables que se encuentran en la base de datos del servicio de Banco de Sangre, de los donantes efectivos que han sido seleccionados para el estudio. Cada donante será registrado en forma correlativa y se considerará sus siglas para su identificación. (Anexo 2).

3.7.3 Validación y Confiabilidad

La ficha de datos será evaluada por el método de juicio de expertos, se seleccionará tres expertos para juzgar de forma particular la congruencia del contenido, la claridad de la redacción y la formulación de los ítems.

3.8 PLAN DE PROCEDIMIENTO Y ANALISIS DE DATOS

La búsqueda de los datos se obtendrá del sistema e-Delphyn brindando la información de la fenotipificación de los cinco antígenos mayores e importantes del sistema Rh, del antígeno K del sistema Kell, grupo sanguíneo ABO y datos primordiales de los donantes la cual serán tabuladas y registrada en una tabla estadístico del programa Microsoft Excel, se hallará la distribución de frecuencia de los diferentes fenotipos en relación a los sistemas sanguíneos. Se utilizarán tablas y gráficos para la presentación de resultados.

3.9 ASPECTOS ÉTICOS

El presente estudio será sometido a revisión del comité de ética de la Universidad Privada Norbert Wiener. Además de ello será evaluado por el COMITÉ INSTITUCIONAL DE ETICA EN INVESTIGACION del Hospital Guillermo Almenara Irigoyen, explicando la finalidad e importancia de la investigación asegurando el anonimato y la confidencialidad de los resultados obtenidos de los donantes de sangre.

CAPITULO IV: PRESENTACIÓN Y DISCUSIÓN DE LOS RESULTADOS

4.1 RESULTADOS

4.1.1 Análisis descriptivo de resultados

Los resultados del estudio de tipo descriptivo y de corte transversal están organizados en base a los objetivos propuestos. La investigación se realizó a 105 donantes voluntarios de sangre de nacionalidad venezolana que se dirigieron al Hospital Guillermo Almenara Irigoyen en el periodo enero – diciembre del 2020, obteniendo los siguientes resultados:

Tabla 1. Frecuencia fenotípica de los antígenos mayores del sistema Rh en donantes voluntarios de nacionalidad venezolana en el Hospital Guillermo Almenara Irigoyen - Lima, 2020.

Fenotipos del Sistema Rh	Total	
	N	%
ccDee	12	11.4
CcDee	28	26.8
CCDee	16	15.2
CcDEe	17	16.2
CCDEe	1	0.9
ccDEe	20	19.1
ccDEE	3	2.8
CCDEE	1	0.9
ccdee	7	6.7
Total, de Donantes	105	100.0

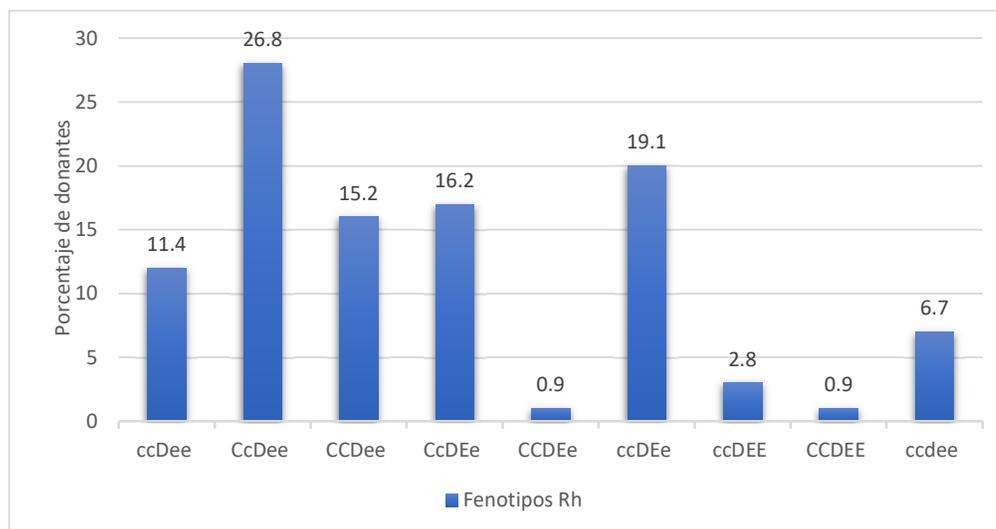


Figura 1. Porcentaje de donantes voluntarios de nacionalidad venezolana con fenotipos Rh que acuden al Hospital Guillermo Almenara Irigoyen – Lima, 2020.

Interpretación: en la tabla N°1 y figura N°1 se puede apreciar al fenotipo CcDee como el más frecuente con un 26.8% del porcentaje total de donantes voluntarios y los menos frecuentes los fenotipos CCDEe y CCDEE con un 0.9% respectivamente.

Tabla 2. Frecuencia fenotípica de los antígenos del sistema Kell en donantes voluntarios de nacionalidad venezolana en el Hospital Guillermo Almenara Irigoyen – Lima, 2020.

Fenotipos del Sistema Kell	Total	
	N	%
K+	3	2.7
K-	102	97.3
Total de Donantes	105	100.0

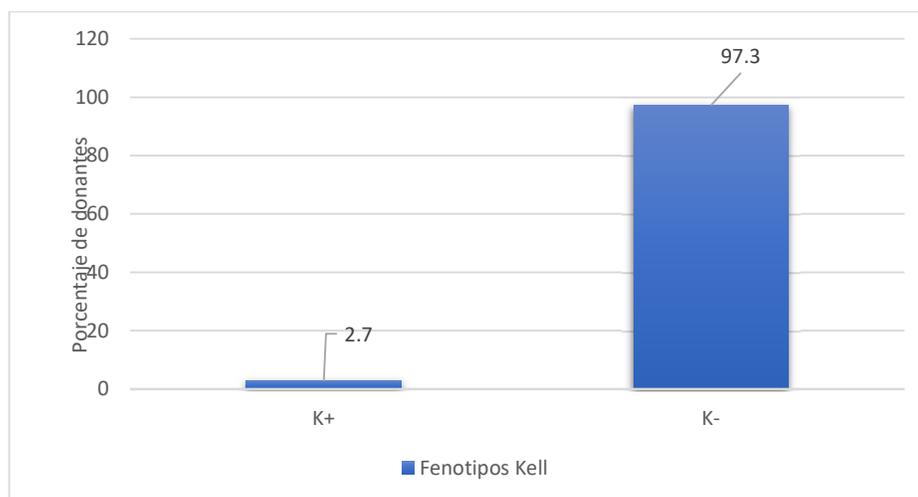


Figura 2. Porcentaje de donantes voluntarios de nacionalidad venezolana con fenotipos del sistema Kell que acuden al Hospital Guillermo Almenara Irigoyen – Lima, 2020.

Interpretación: en la tabla N°2 y figura N°2 se puede apreciar al fenotipo K- como el más frecuente con un 97.3% y el menos frecuente el fenotipo K+ con un 2.7% del porcentaje de donantes voluntarios.

Tabla 3. Frecuencia de fenotipos del sistema Rh en relación al sistema ABO y factor Rh en donantes voluntario de nacionalidad venezolana en el Hospital Guillermo Almenara Irigoyen – Lima, 2020.

Fenotipos del Sistema Rh	O+		A+		B+		O-		A-	
	N	%	N	%	N	%	N	%	N	%
ccDee	6	5.7	3	2.9	3	2.9	0	0	0	0
CcDee	21	20.1	5	4.8	2	1.9	0	0	0	0
CCDee	8	7.6	7	6.7	1	0.9	0	0	0	0
CcDEe	11	10.5	4	3.8	2	1.9	0	0	0	0
CCDEe	1	0.9	0	0	0	0	0	0	0	0
ccDEe	16	15.3	4	3.8	0	0	0	0	0	0
ccDEE	2	1.9	1	0.9	0	0	0	0	0	0
CCDEE	1	0.9	0	0	0	0	0	0	0	0
ccdee	0	0	0	0	0	0	5	4.8	2	1.9
Total de Donantes	66	62.9	24	22.9	8	7.6	5	4.8	2	1.9

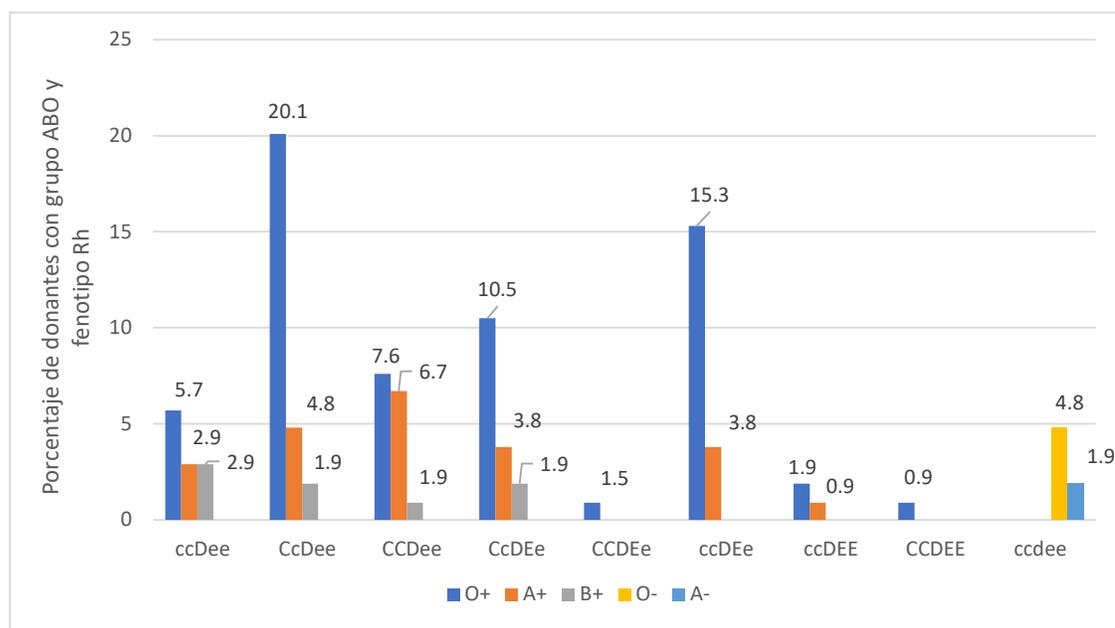


Figura 3. Imagen de la distribución de los fenotipos del Sistema Rh en relación al sistema ABO y factor Rh en donantes voluntarios de nacionalidad venezolana en el Hospital Guillermo Almenara Irigoyen – Lima, 2020.

Interpretación: en la figura N 3 y tabla N 3 se observa en su mayoría que el 20.1% de los donantes del grupo O positivo presentaron el fenotipo CcDee; por otro lado, en el caso de los donantes del grupo A positivo el fenotipo más frecuente fue el CCDee con un 6.7%, en el grupo B positivo es el ccDee con 2.9% y en el grupo O y A negativo fue el ccdee.

Tabla 4. Frecuencia de fenotipos del sistema Kell en relación al sistema ABO y factor Rh en donantes voluntarios de nacionalidad venezolana en el Hospital Guillermo Almenara Irigoyen – Lima, 2020.

Fenotipos del Sistema Kell	O+		A+		B+		O-		A-	
	N	%	N	%	N	%	N	%	N	%
K+	1	0.9	0	0	1	0.9	1	0.9	0	0
K-	65	61.9	24	22.9	7	6.7	4	3.9	2	1.9
Total de Donantes	66	62.8	24	22.9	8	7.6	5	4.8	2	1.9

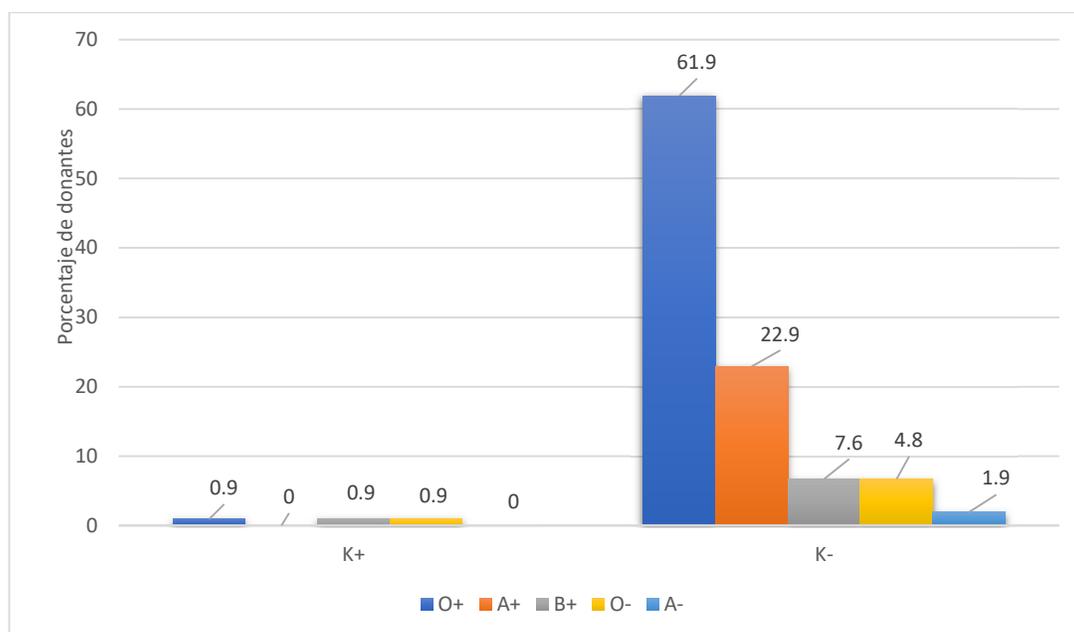


Figura 4. Imagen de la distribución de los fenotipos del Sistema Kell en relación al sistema ABO y factor Rh en donantes voluntarios de nacionalidad venezolana en el Hospital Guillermo Almenara Irigoyen – Lima, 2020.

Interpretación: en la figura N°4 se observa que el fenotipo más frecuente es el K-, con 62.8% en donantes del grupo O positivo, 22.9% en donantes del grupo A positivo, 7.6% en donantes con grupo B positivo, 4.8% en donantes del grupo O negativo y 1.9% en donantes del grupo A negativo.

Tabla 5. Frecuencia de fenotipos del sistema Rh en relación al grupo etario en donantes voluntarios de nacionalidad venezolana en el Hospital Guillermo Almenara Irigoyen – Lima, 2020.

Fenotipos del Sistema Rh	18 -29 años		30 - 59 años		≥ 60 años	
	N	%	N	%	N	%
ccDee	4	3.8	8	7.6	0	0
CcDee	11	10.5	17	16.3	0	0
CCDee	8	7.6	8	7.6	0	0
CcDEe	7	6.7	10	9.5	0	0
CCDEe	1	0.9	0	0	0	0
ccDEe	7	6.7	13	12.4	0	0
ccDEE	1	0.9	2	1.9	0	0
CCDEE	0	0	1	0.9	0	0
ccdee	2	1.9	5	4.8	0	0
Total de Donantes	41	39.0	64	61.0	0	0

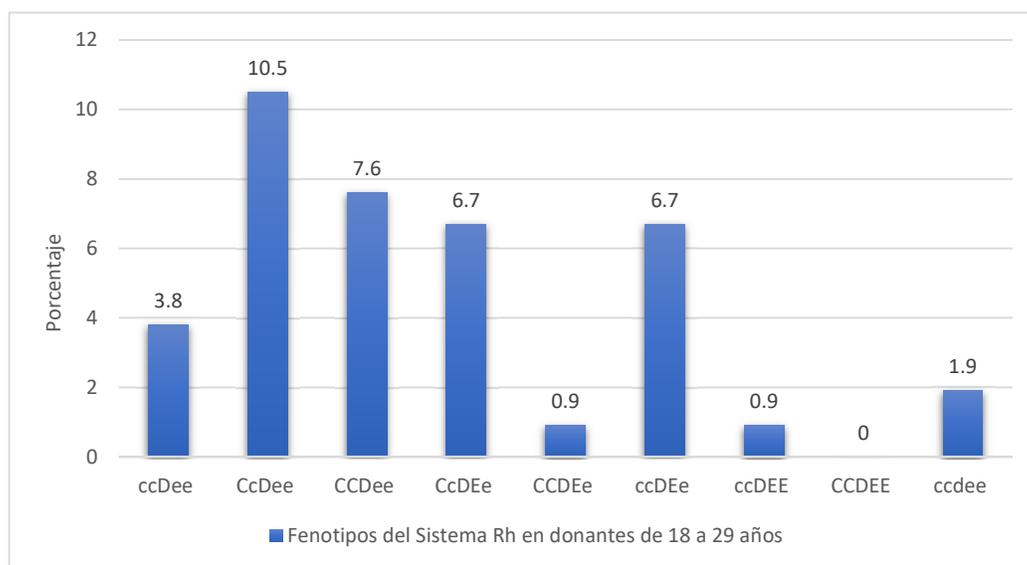


Figura 5. Porcentaje de los fenotipos del sistema Rh en donantes voluntarios de nacionalidad venezolana de 18 a 29 años de edad en el Hospital Guillermo Almenara Irigoyen – Lima, 2020.

Interpretación: en la figura N°5 se puede apreciar al fenotipo CcDee como el más frecuente con un 10.5% en donantes de 18 a 29 años de edad

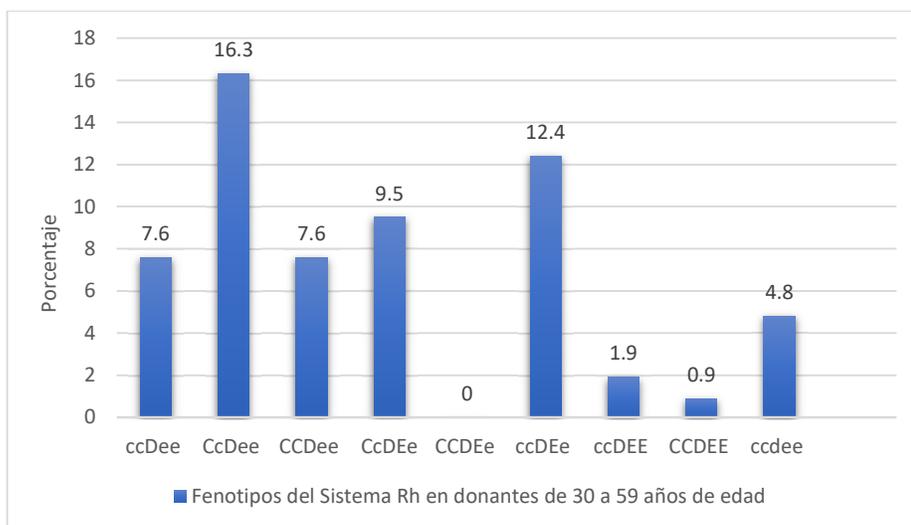


Figura 6. Porcentaje de los fenotipos del sistema Rh en donantes voluntarios de nacionalidad venezolana de 30 a 59 años de edad en el Hospital Guillermo Almenara Irigoyen – Lima, 2020.

Interpretación: en la figura N°6 se puede apreciar al fenotipo CcDee como el más frecuente con un 16.3% en donantes de 30 a 59 años de edad

Tabla 6. Frecuencia de fenotipos del sistema Kell en relación al grupo etario en donantes voluntarios de nacionalidad venezolana en el Hospital Guillermo Almenara Irigoyen – Lima, 2020.

Fenotipos del Sistema Kell	18 - 29 años		30 - 59 años		≥ 60 años	
	N	%	N	%	N	%
K+	0	0	3	2.9	0	0
K-	41	39.0	61	58.1	0	0
Total de donantes	41	39.0	64	61.0	0	0

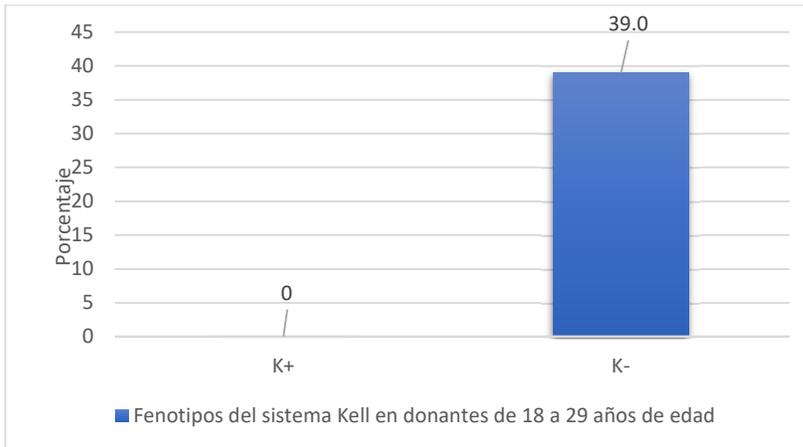


Figura 7. Porcentaje de los fenotipos del sistema Kell en donantes voluntarios de nacionalidad venezolana de 18 a 29 años de edad en el Hospital Guillermo Almenara Irigoyen – Lima, 2020.

Interpretación: en la figura N°7 el fenotipo K- es el más frecuente en los donantes de 18 a 29 años con un 39.0%.

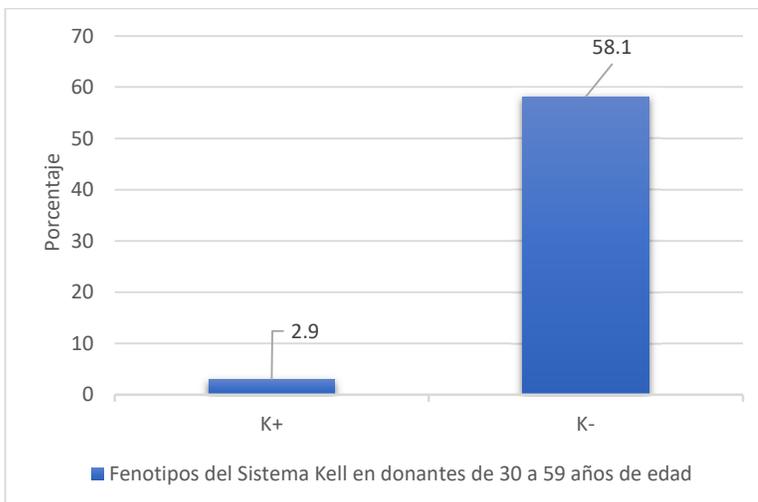


Figura 8. Porcentaje de los fenotipos del sistema Kell en donantes voluntarios de nacionalidad venezolana de 30 a 59 años de edad en el Hospital Guillermo Almenara Irigoyen – Lima, 2020.

Interpretación: en la figura N°8 el fenotipo K- es el más frecuente en los donantes de 30 a 59 años con un 58.1%

Tabla 7. Frecuencia de fenotipos del sistema Rh en relación al género en donantes voluntarios de nacionalidad venezolana en el Hospital Guillermo Almenara Irigoyen – Lima, 2020.

Fenotipos del Sistema Rh	Masculino		Femenino	
	N	%	N	%
ccDee	8	7.6	4	3.8
CcDee	22	21.1	6	5.7
CCDee	15	14.3	1	0.9
CcDEe	14	13.3	3	2.9
CCDEe	1	0.9	0	0
ccDEe	19	18.1	1	0.9
ccDEE	3	2.9	0	0
CCDEE	1	0.9	0	0
ccdee	4	3.8	3	2.9
Total de Donantes	87	82.9	18	17.1

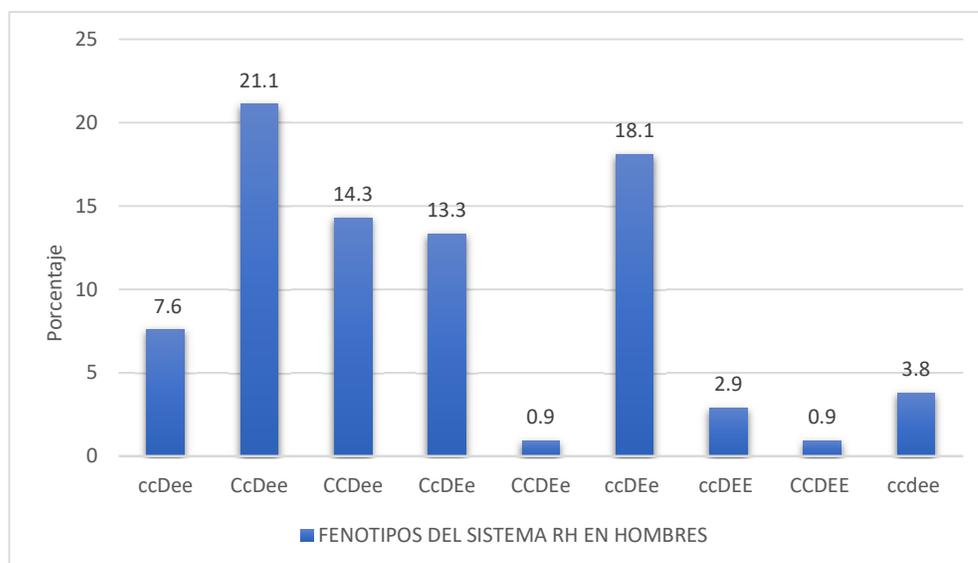


Figura 9. Porcentaje de los fenotipos del sistema Rh en donantes voluntarios de nacionalidad venezolana del género masculino en el Hospital Guillermo Almenara Irigoyen – Lima, 2020.

Interpretación: en la tabla figura N°9 se observa al fenotipo CcDee como el más frecuente en los donantes del género masculino con un 21.1%.

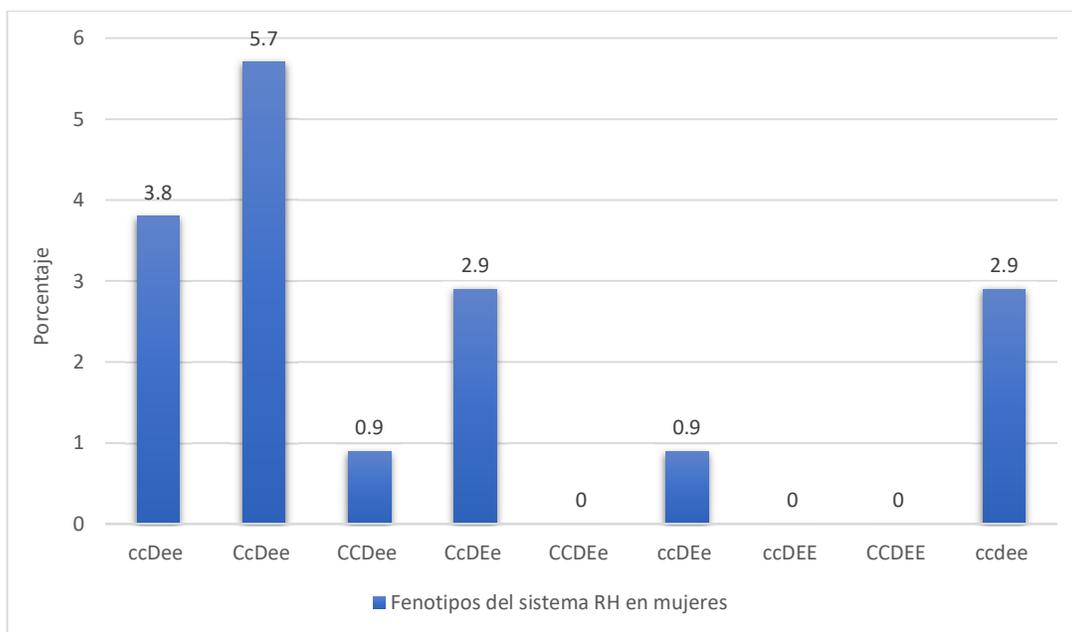


Figura 10. Porcentaje de los fenotipos del sistema Rh en donantes voluntarios de nacionalidad venezolana del género femenino en el Hospital Guillermo Almenara Irigoyen – Lima, 2020.

Interpretación: en la figura N°10 se observa al fenotipo CcDee como el más frecuente en los donantes del género femenino con un 5.7%.

Tabla 8. Frecuencia de fenotipos del sistema Kell en relación al género en donantes voluntarios de nacionalidad venezolana en el Hospital Guillermo Almenara Irigoyen – Lima, 2020.

Fenotipos del Sistema Kell	Masculino		Femenino	
	N	%	N	%
K+	2	1.9	1	0.9
K-	78	74.3	24	22.9
Total de donantes	80	76.2	25	23.8

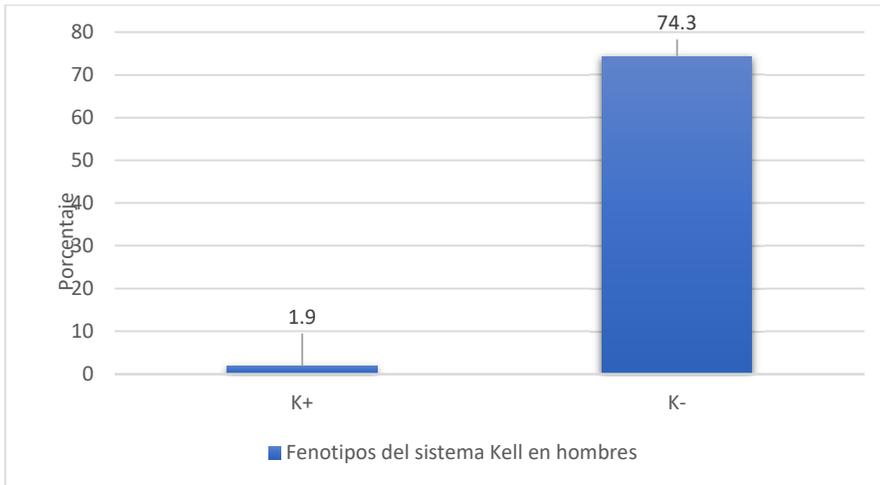


Figura 11. Porcentaje de los fenotipos del sistema Kell en donantes voluntarios de nacionalidad venezolana del género masculino en el Hospital Guillermo Almenara Irigoyen – Lima, 2020.

Interpretación: en la figura N°11 se observa al fenotipo K- como el más frecuente en los donantes del género masculino con un 74.3%.

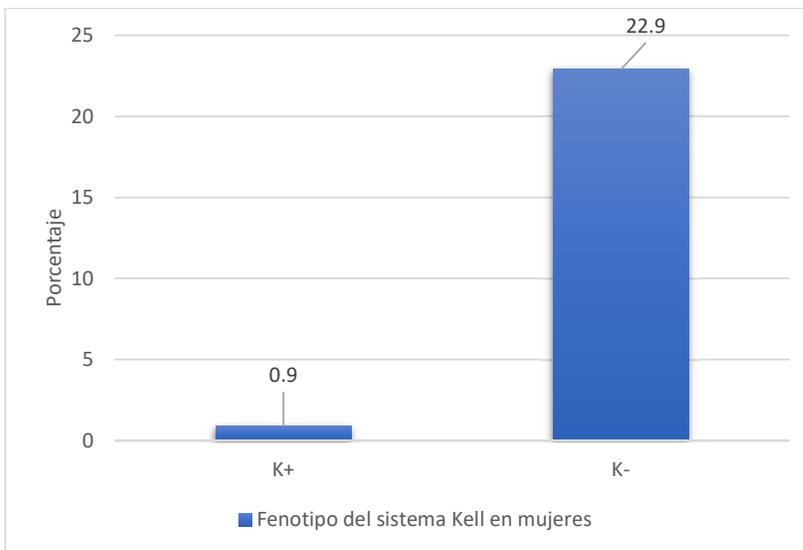


Figura 12. Porcentaje de los fenotipos del sistema Kell en donantes voluntarios de nacionalidad venezolana del género femenino en el Hospital Guillermo Almenara Irigoyen – Lima, 2020.

Interpretación: en la figura N°12 se observa al fenotipo K- como el más frecuente en los donantes del género femenino con un 22.9%.

4.1.2 Discusión de resultados

En la presente investigación se pudo determinar los tipos de los antígenos del sistema Rh y Kell y la distribución de los mismos en donantes voluntarios inmigrantes de nacionalidad venezolana referidos al servicio de Banco de Sangre del Hospital Guillermo Almenara Irigoyen. Dicha investigación es importante ya que al realizar la caracterización de complejos antigénicos en la población estudiada nos permite saber la existencia de alguna similitud o variación con diferentes poblaciones.

El estudio incluyó a 105 donantes voluntarios de sangre cuya caracterización está representada por una distribución fenotípica del sistema Rh con un 26.8% correspondiendo al fenotipo CcDee, seguido con un 19.1% por el fenotipo ccDEe. Estos resultados difieren a otros encontrados en estudios nacionales, uno de ellos realizado en el Hospital Regional de Ayacucho por Pino y Col. (2018) quienes indican como el más frecuente con un 43.14% al fenotipo CDEce, seguido por un 21.82% por el fenotipo DEc y en otro realizado por el Hospital General de Jaén por Parra y Becerra (2019), quienes indican como de mayor frecuencia con un 33.77% al fenotipo CDe, seguido por un 29.85% por el fenotipo CcDEe.

La caracterización fenotípica del Sistema Kell está representada por un 97.3% al fenotipo K-, seguido por el fenotipo K+ con un 2.7%, lo cual se asemeja a resultados nacionales por el Pino y col. (2018) con un 99.5% correspondiente al fenotipo K- y un 0.5% al fenotipo K+ y a resultados guatemaltecos por Paz y Morales (2018) con una frecuencia del 95% para el fenotipo K-.

Con respecto a las características sociodemográficas la edad media de los donantes voluntarios con mayor frecuencia estuvo comprendida entre las edades de 30 a 59 años con 61.0%, siendo el sexo masculino el grupo más representativo con un 92.9%. A diferencia del estudio realizado en el Hospital Vicente Corral Moscoso en Ecuador por Parra y Zhunio (2022), quienes indican al sexo masculino entre las edades de 18 a 32 años con una frecuencia de 49.20%.

En relación a la distribución del fenotipo sanguíneo CcDee con el grupo sanguíneo ABO y el factor Rh, se reportó las siguientes frecuencias: para el grupo sanguíneo O positivo el 62.9%, el grupo A positivo el 22.8%, el grupo B positivo 7.6%, el grupo O negativo 4.8% y el grupo A negativo 1.9%. Se observó una similitud con el estudio realizado por Parra y Becerra (2019) quienes indican al grupo sanguíneo O positivo como el de mayor frecuencia, siendo el fenotipo Ce el de mayor prevalencia con un 23.1%.

La distribución del fenotipo K- esta representado para el grupo sanguíneo O positivo por un 61.9%, el A positivo un 22.9%, el B positivo un 6.7%, el O negativo un 3.9% y el A negativo un 1.9%, cabe indicar que no hay estudios relacionados con el fenotipo Kell y el sistema ABO, de los cuales se debe tener una gran importancia debido a la evidencia de un 2.7% de donantes con fenotipo K+, similares a estudios realizados por la Universidad de Talca-Chile por Vásquez y col. quienes indican un 4% de frecuencia del fenotipo K+.

Las distribuciones del grupo etario según el fenotipo CcDee del sistema Rh fueron: el más frecuente con 16.3% en donantes de 30 a 59 años, seguido por un 10.5% de 18 a 29 años, cabe resaltar que no hay estudios que tengan en cuenta la relación del fenotipo con la edad. En el estudio de Pino y Laurente (2019) indican como el fenotipo más frecuente al CDEce con un 36.15% entre edades de 18 a 39 años y un 7.46% en edades de 40 a 59 años; en el estudio de Llenque y Anhuaman del Hospital Carrión indican como grupo etario más frecuente con un 31.7% a donantes de 18 a 39 años como los más frecuentes.

Para el fenotipo Kell la mayor frecuencia se representa con un 58.3% entre las edades de 30 a 59 años, seguido por un 39.0 % de las edades entre 18 a 29 años, difiriendo al estudio realizado por Pino y Laurente (2019) del Hospital Regional de Ayacucho que indican una frecuencia del fenotipo K- del 81.6% en donantes de 18 a 39 años seguida de un 17.91% entre edades de 40 a 59 años.

Referido a los fenotipos del antígeno Rh en relación al sexo de los donantes, muestra que el fenotipo CcDee es el que presenta mayor frecuencia en el género masculino con 21.1% y con un 5.7% en el género femenino, seguido por el fenotipo ccDEe con un 18.1% para el sexo masculino y el fenotipo ccDee para el sexo femenino, en estudio presentando una similitud con el estudio realizado por Parra y Becerra quienes indican al fenotipo Ce como el más frecuente en los donantes del género masculino y femenino con un 25% y 8.77% respectivamente; pero difiriendo con el segundo más frecuente indicando al fenotipo CcDEe con un 22.01% en el género masculino y un 7.84% al género femenino. Reyes y Martínez (2017) en su investigación en donantes de Cartagena, indican una similitud con el estudio presente con una mayor frecuencia al fenotipo CDe en donantes del género masculino con un 40.8% seguido del género femenino con un 37.1%.

La relación del fenotipo Kell con el género de los donantes, muestra que el género masculino presenta una mayor frecuencia con un 76.2%, seguido del género femenino con un 23.8%, cabe recalcar que el fenotipo más frecuente hallado fue el fenotipo K- con un 74.3% en el género masculino y 22.9% en el género femenino y el menos frecuente el fenotipo K+ con un 1.9% en el género masculino y 0.9% en el género femenino; siendo estos últimos datos importantes por ser el sistema Kell el tercer sistema de importancia clínica, en un estudio por Fonseca y col (2019) a donantes voluntarios de un Hemocentro en Colombia obtuvieron una mayor frecuencia en donantes del género femenino con un 7.5% para el fenotipo K+, difiriendo con los resultados obtenidos en este estudio.

CAPITULO V: CONCLUSIONES Y RECOMENDACIONES

5.1 CONCLUSIONES

De los resultados presentados en esta investigación se concluye:

- La caracterización de los donantes inmigrantes venezolanos que acuden al servicio de Banco de Sangre del Hospital Guillermo Almenara Irigoyen presenta el complejo antigénico CcDee como el más frecuente con un 26.8% por presentar heterocigocidad, seguido por el fenotipo ccDEe con un 19.1% en 20 donantes y en tercer lugar el fenotipo CcDEe con un 16.2% en 17 donantes y los de menor frecuencia los fenotipos CCDEe y CCDEE con un 0.9% respectivamente. Además, presentan como el más frecuente al fenotipo K- con un 97.3% en 102 donantes seguido por el menos frecuente al fenotipo K+ con un 2.7% en 3 donantes.
- En relación a las características sociodemográficas una mayor frecuencia a los donantes de 30 a 59 años con un 61.0% del género masculino.
- En relación a la frecuencia del fenotipo Rh y Kell más frecuente con el grupo ABO y factor Rh se concluye la distribución de los fenotipos más frecuentes por grupo: el fenotipo CcDee presente en el grupo O positivo con un 20.1% en 21 donantes, el fenotipo CCDee para el grupo A positivo con un 6.7% en 7 donantes, el fenotipo ccDee para el grupo B positivo con un 2.9% en 3 donantes y por último el fenotipo ccdee para el grupo O negativo y A negativo con un 5.8% en 5 donantes y 1.9% en 2 donantes respectivamente. En el caso del fenotipo Kell el más frecuente fue el K- presente con un 61.9% en el grupo O positivo con 65 donantes, 22.9% en el grupo A positivo con 24 donantes, 6.7% en el grupo B positivo con 7 donantes, 3.9% en el grupo O negativo con 4 donantes y 1.9% en el grupo A negativo con 2 donantes.
- Según la distribución del grupo etario se concluye con el fenotipo CcDee del sistema Rh como el más frecuente con un 16.3% en 17 donantes de edades entre 30 a 59 años, seguido por un 10.5% en 11 donantes de edades entre 18 a 29 años y en relación al fenotipo K- del sistema Kell presento un 58.3% en 61 donantes de edades entre 30 a 59 años y un 39.0% en 41 donantes de edades entre 18 a 29 años.
- Según la distribución por género se concluye la mayor frecuencia al fenotipo CcDee presente en el género masculino con un 21.1% en 22 donantes, seguido del género femenino con un 5.7% en 6 donantes. El fenotipo K- presente con un 74.3% en 78 donantes del género masculino y un 22.9% en 24 donantes del género femenino.

5.2 RECOMENDACIONES

- Fenotipar las unidades de sangre obtenidas por la donación voluntaria con la finalidad de contar con sangre con fenotipo RH y Kell disponible.
- Si bien la mayor cantidad de la población estudiada presenta el antígeno K- y el complejo antigénico CcDee siendo la más común, es recomendable que los Bancos de Sangre posean hemocomponentes con diferentes tipos de antígenos debido a la variabilidad antigénica.

REFERENCIAS

BIBLIOGRAFIA

1. Paredes M. Manual de transfusión sanguínea para el médico que transfunde [internet]. Lima: Fondo editorial comunicacional; 2020. 1, generalidades; 17-19. Disponible en: <https://www.cmp.org.pe/wp-content/uploads/2020/10/Libro-Transfusio%CC%81n-Paredes-completo.pdf>
2. Vizcaya T. y col. Distribución de grupos sanguíneos ABO y Rh en candidatos a donantes de el tucuyo. Revista venezolana de salud pública [internet]. 2019; 7(2), 9-16. Disponible en: <https://dialnet.unirioja.es/servlet/articulo?codigo=7207297>
3. Zavaleta G. y col. 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). Rev méd Trujillo [internet]. 2020; 15(2), 66-72. Disponible en: <https://revistas.unitru.edu.pe/index.php/RMT/article/view/2905>
4. Rodríguez L. El laboratorio de inmunohematología. Asociación Mexicana de Medicina Transfusional A.C [internet]. 2017; 10(1), 5-13. Disponible en: <https://www.medigraphic.com/pdfs/transfusional/mt-2017/mt171a.pdf>
5. Zuluaga, S., Gándara, Y. y Villegas, R. Frecuencia de los antígenos del sistema Rh en donantes de sangre Rh D negativo. Avances en salud [internet]. 2017; 1(2), 39-43. Disponible en: <https://revistas.unicordoba.edu.co/index.php/avancesalud/article/view/1211>
6. Cotorruelo, C. Genética molecular del sistema Rh. Importancia clínica. Sociedad Iberoamericana de Información Científica [internet]. 2021; 1. Disponible en: <https://www.siicsalud.com/des/expertoimpreso.php/68689>
7. Chargoy, E., Azcona, M. y Ramírez, R. Prevalencia del antígeno Kell (K+) en muestras obtenidas en un banco de sangre. Revista hematológica [internet]. 2016; 17(2), 114-122. Disponible en: <https://www.medigraphic.com/pdfs/hematologia/re-2016/re162g.pdf>
8. Asimbaya, D., Paredes, C. y Nieto, M. 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 [internet]. 2020; 4(4), 30-39. Disponible en: <https://recimundo.com/index.php/es/article/view/924>
9. Fonseca, M., Murela, A., Pardo, Y., Cruz, S. y Merchan, A. Frecuencia y procedencia del antígeno kell en mujeres donantes de sangre durante los años 2016 – 2017. Revista médica Risaralda [internet]. 2019; 25(1), 30-32. Disponible en: <https://revistas.utp.edu.co/index.php/revistamedica/article/view/16081>
 10. Higueta, L., Flórez, J., Gómez, A. y Patiño, J. Prevalencia de anticuerpos irregulares en pacientes transfundidos en Medellín-Colombia 2016-2018. Archivos de medicina [internet]. 2019; 15(1), 1-8. Disponible en: <https://www.archivosdemedicina.com/medicina-de-familia/prevalencia-de-anticuerpos-irregulares-en-pacientes-transfundidos-en-medelliacutencolombia-20162018.pdf>
 11. Flórez, J., Gómez, A., Patiño, J. y Cardona, J. Prevalencia de anticuerpos irregulares en donantes en un banco de sangre de Antioquia, 2016-2018. CES Medicina [internet]. 2019; 33(1), 3-12. Disponible en: <http://www.scielo.org.co/pdf/cesm/v33n1/0120-8705-cesm-33-01-3.pdf>
 12. Vásquez, M., Castillo, D., Pávez, Y., Maldonado, M. y Mena, A. Frecuencia de antígenos del sistema sanguíneo Rh y del sistema kell en donantes de sangre. Revista Cubana de HematoI, InmunoI y Hemoter [internet].2015; 31(2), 160-171. Disponible en: <http://scielo.sld.cu/pdf/hih/v31n2/hih07215.pdf>
 13. Ruiz M. Frecuencia del antígeno kell en donantes de un banco de sangre en Montería, Colombia. [internet]. 2021. [consultado en agosto 2021]. Disponible en: <https://repositorio.unicordoba.edu.co/handle/ucordoba/4332>
 14. Quiros I, Rodríguez M, Valentín A, Campbell D y Zumbado G. Frecuencias de grupos sanguíneos de interés clínico en donantes y pacientes de Costa Rica. Revista Cubana de Hematología [internet]. 2020 [consultado 24 de diciembre del 2019]; 36(2) 1-13. Disponible en: <http://www.revhematologia.sld.cu/index.php/hih/article/view/1104>
 15. Cruz S, Angarita M, Torres M y Baez P. Procedencia y fenotipo del sistema Rh en donantes negativos en un Hemocentro colombiano. Revista Cubana de Hematol Inmunol Hemoter [internet]. 2019; 35(4): 1-10. Disponible en: <https://www.medigraphic.com/cgi-bin/new/resumen.cgi?IDARTICULO=94126>
 16. Fonseca M. y col. Frecuencia y origen del antígeno de kell en mujeres donantes de sangre durante 2016 – 2017. Revista médica Risaralda [internet]. 2019; 25(1): 30-32. Disponible en: http://www.scielo.org.co/scielo.php?pid=S0122-06672019000100030&script=sci_abstract&tlng=en
 17. Reyes M y Martines I. Prevalencia de fenotipos del sistema Rh y sistema Kell en donantes de Cartagena [trabajo de grado]. Cartagena-Colombia: Universidad de San Buenaventura, 2017. Disponible en: <http://45.5.174.45/handle/10819/5660>
 18. Pino E. y Laurente M. Frecuencia de antígenos de los sistemas sanguíneos Rh y Kell en donantes de sangre del Hospital Regional de Ayacucho, 2016 – 2018. [tesis

- segunda especialidad]. Trujillo-Perú: Universidad Nacional de Trujillo, 2019. Disponible en: <https://dspace.unitru.edu.pe/handle/UNITRU/15721>
19. Parra N. y Becerra M. Prevalencia de fenotipos del sistema Rhesus en donantes de sangre en el Hospital General de Jaén enero-mayo 2019. [tesis pre grado]. Jaén-Perú: Universidad Nacional de Jaén, 2019. Disponible en: <http://repositorio.unj.edu.pe/handle/UNJ/174>
 20. Anhuamán M. Frecuencia de fenotipos del sistema RH en receptores de hemocomponentes de sangre del Hospital Nacional Daniel Alcides Carrión, Callao-2015. [tesis segunda especialidad]. Chimbote-Perú: Universidad San Pedro, 2017. Disponible en: <https://repositorio.usanpedro.edu.pe/handle/USANPEDRO/5284>
 21. Olivera O. Frecuencia de antígenos del sistema Rh (fenotipos Dce – nomenclatura Fisher – Race) en donantes de sangre que acuden al servicio de Hemoterapia y Banco de sangre del Hospital Nacional Ramiro Priale – EsSalud Huancayo en el periodo de enero a julio del 2015. [tesis pre grado]. Huancayo-Perú: Universidad Peruana Los Andes, 2017. Disponible en: <http://www.repositorio.upla.edu.pe/handle/20.500.12848/160>
 22. Almaguer C. Hematología. La sangre y sus enfermedades [internet]. Houston, Texas, USA: Interamericana editores; 2015. 4, Pruebas de compatibilidad antes de la transfusión sanguínea y prueba de antiglobulina humana o de Coombs; Disponible en: <https://accessmedicina.mhmedical.com/content.aspx?bookid=1732§ionid=121016243>
 23. Baptista H. El sistema Rh, una mirada a fondo. Rev Med Inst Mex Seguro Soc [internet]. 2005; 43 (supl 1), 3-8. Disponible en: <https://www.medigraphic.com/pdfs/imss/im-2005/ims051b.pdf>
 24. Baptista H. Actualidades en el sistema Rh-Hr. Gac Med Mex [internet]. 2004; vol. 140 (supl 3), 37-40. Disponible en: <https://www.medigraphic.com/pdfs/gaceta/gm-2004/gms043k.pdf>
 25. Gallegos C. y Chiriboga Rosa. Prevalencia del antígeno D “débil” y su clasificación fenotípica en donantes voluntarios de sangre. Acta Bioquímica Clínica Latinoamericana [internet]. 2020; 54 (1), 55-60. Disponible en: <https://www.redalyc.org/journal/535/53563408010/html/>
 26. Wagner F y col. DNB: una D parcial con anti-D frecuente en Europa Central. Blood [internet]. 2002; 100(6), 2253-2256. Disponible en: <https://ashpublications.org/blood/article/100/6/2253/16469/DNB-a-partial-D-with-anti-D-frequent-in-Central>
 27. Osorio N. y col. Sistema Rh-Hr y variantes del antígeno D en tres poblaciones afroecuatorianas del valle del Chota. Acta Bioquímica Clínica Latinoamericana [internet]. 2020; 54, 407-414. Disponible en: <https://accessmedicina.mhmedical.com/content.aspx?bookid=1732§ionid=121016243>

28. Vivaldo y col. Prevalencia del antígeno Kell (K+) en muestras obtenidas en un banco de sangre. Rev Hematol Mex [internet]. 2016; 17(2), 114-122. Disponible en: https://www.scielo.cl/scielo.php?pid=S0034-98872006001100011&script=sci_arttext
29. Manual Técnico de la AABB. Ed. AABB18° Edición 2018
30. Daniels G. Inmunohematología de los sistemas de grupos sanguíneos Kell y KX. Síndromes de neuroacantocitosis [internet]. 2004; 1, 177-186. Disponible en: https://doi.org/10.1007/1-4020-2898-9_20
31. Marín R. y León R. Distribución de los fenotipos y genotipos de sistema Kell en la población de Costa Rica. Rev. Costarric. Cienc. Méd [internet]. 1999; 20, 1-2. Disponible en: https://www.scielo.sa.cr/scielo.php?script=sci_arttext&pid=S0253-29481999000100008
32. Pérez I, y col. Primer informe de un fenotipo KELnull en Perú y una lección de disparidad genética invisible. Transfus Apher Sci [internet]. 2019; 58(4), 453-456. Disponible en: <https://pubmed.ncbi.nlm.nih.gov/31176642/>
33. Miranda M. Síndrome de McLeod: Compromiso multisistémico asociado a neuroacantocitosis ligada al cromosoma X, en una familia chilena. Rev Med Chile [internet]. 2006; 134, 1436-1442. Disponible en: https://www.scielo.cl/scielo.php?pid=S0034-98872006001100011&script=sci_arttext
34. Silva H. y col. Hemovigilancia de los efectos adversos a la donación de sangre. Revista cubana de Hematología, Inmunología y Hemoterapia [internet]. 2018; 34(3), 1-18. Disponible en: http://scielo.sld.cu/pdf/hih/v34n3/a02_590.pdf
35. Arias S. y col. Experiencias y percepciones de los donantes de sangre sobre la donación en un hospital público de Perú. Horiz Med [internet]. 2018; 18(3), 30-36. Disponible en: <http://www.scielo.org.pe/pdf/hm/v18n3/a06v18n3.pdf>
36. D'artote A. Selección del donador. Asociación Mexicana de Medicina Transfusional A.C. [internet]. 2011; 4(2), 53-61. Disponible en: <https://www.medigraphic.com/pdfs/transfusional/mt-2011/mt112d.pdf>
37. Carmona J. Frecuencia de los grupos sanguíneos ABO y Rh en la población laboral del valle de Aburrá y del cercano oriente de Antioquia (Colombia). Acta Medica colombiana [internet]. 2006; 31(1), 20-30. Disponible en: <https://www.redalyc.org/pdf/1631/163114147009.pdf>
38. Linares J. Inmunohematología y transfusión, principios y procedimientos. Caracas, Venezuela: Cromotip; 1986. 102-103
39. Machado L. y col. Base molecular del sistema Rh y sus aplicaciones en obstetricia y medicina transfusional. Rev. Assoc. Med. Bras. [internet]. 2010; 56(6), 724-728. Disponible en: <https://www.scielo.br/j/ramb/a/BB8fpp4Gb9y3SVChyHwMDps/abstract/?lang=pt>
40. Cortés A. y col. Inmunohematología básica y aplicada. Cali, Colombia: GCIAMT; 2014. 103-133

41. Cruz H. y col. Caracterización de donantes voluntarios de sangre por grupo sanguíneo ABO y Rh que asistieron a un Banco de Sangre de la ciudad de Tunja – Colombia. Archivos de Medicina [internet]. 2012; 12(2), 185-189. Disponible en: <https://www.redalyc.org/pdf/2738/273825390004.pdf>
42. Paredes M. Manual de transfusión sanguínea para el médico que transfunde [internet]. Lima: Fondo editorial comunicacional; 2020. 1, Hemovigilancia y reacciones adversas a la transfusión sanguínea; 133-51. Disponible en: <https://www.cmp.org.pe/wp-content/uploads/2020/10/Libro-Transfusio%CC%81n-Paredes-completo.pdf>
43. Alfonso M y Bencono A. Medicina transfusional e inmunohematología: aportes en cinco décadas de trabajo. Revista Cubana de Hematología, Inmunol y Hemoter. [internet]. 2017; 33(1), 1-13. Disponible en: <http://scielo.sld.cu/pdf/hih/v33n1/hih03117.pdf>
44. Cortés A. y col. Inmunohematología básica y aplicada. Cali, Colombia: GCIAMT; 2014. 3-37
45. Vinelli W y Agama Y. Análisis de la determinación de los antígenos del sistema Rh (CcDEe) en pacientes del servicio de medicina transfusional del Hospital Padre Carollo en el periodo enero – julio de 2018. [tesis pre grado]. Quito-Ecuador: Universidad Central del Ecuador. Disponible en: <http://www.dspace.uce.edu.ec/handle/25000/18536>
46. Linares L. Fenotipificación Rhesus en donantes y pacientes D negativo del Hospital Nacional Dos de Mayo (julio-diciembre 2018). [tesis pregrado]. Lima – Perú: Universidad Nacional Federico Villarreal. Disponible en: <http://repositorio.unfv.edu.pe/handle/UNFV/3781>
47. Parra F y Zhunio E. Frecuencia de fenotipos del sistema Rh negativo en donantes que asistieron al banco de sangre del Hospital Vicente Corral Moscoso, 2016-2020. [tesis pregrado]. Cuenca – Ecuador: Universidad Cuenca. Disponible en: <http://dspace.ucuenca.edu.ec/handle/123456789/267?locale=es>
48. Paz y Morales. Prevalencia de antígenos eritrocitarios del sistema Rh y Kell en pacientes que requirieron transfusiones en el Banco de Sangre del Hospital Nacional Pedro Bethancourt de antigua Guatemala durante el periodo de septiembre 2016 a septiembre 2017. [tesis de pre grado]. Guatemala: Universidad Galileo. Disponible en: <http://biblioteca.galileo.edu/tesario/handle/123456789/808>
49. Cortés A. y col. Inmunohematología básica y aplicada. Cali, Colombia: GCIAMT; 2014. 123-133

ANEXOS

ANEXO 1:

Matriz de consistencia

TÍTULO	FORMULACIÓN DEL PROBLEMA	OBJETIVOS	HP	VARIABLES	INDICADORES	TIPO DE INVESTIGACIÓN Y POBLACIÓN
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 2020	<p>General:</p> <p>¿Cuáles son las características fenotípicas de los antígenos mayores del sistema Rh y antígeno Kell de los donantes voluntarios de sangre de nacionalidad venezolana que acuden al hospital Guillermo Almenara Irigoyen en el periodo enero – diciembre del 2020?</p> <p>Específicos:</p> <p>¿Cuál será la distribución del fenotipo más frecuente del sistema Rh y Kell en relación con el sistema sanguíneo ABO de los donantes voluntarios de sangre de nacionalidad venezolana que acuden al hospital Guillermo Almenara Irigoyen en el periodo enero – diciembre del 2020?</p> <p>¿Cuál será la distribución de las frecuencias de los fenotipos Rh y Kell en relación con el grupo etario y genero de los donantes voluntarios de sangre de nacionalidad venezolana que acuden al hospital Guillermo Almenara Irigoyen en el periodo enero – diciembre del 2020?</p>	<p>General:</p> <p>Determinar las características fenotípicas de los antígenos mayores del sistema Rh y antígeno Kell de los donantes voluntarios de sangre de nacionalidad venezolana que acuden al hospital Guillermo Almenara Irigoyen en el periodo enero – diciembre del 2020</p> <p>Específicos:</p> <p>Determinar la distribución del fenotipo más frecuente del sistema Rh y Kell en relación al sistema sanguíneo ABO de los donantes voluntarios de sangre de nacionalidad venezolana que acuden al hospital Guillermo Almenara Irigoyen en el periodo enero – diciembre del 2020.</p> <p>Determinar la distribución de las frecuencias de los fenotipos del sistema Rh y Kell en relación con el grupo etario y genero de los donantes voluntarios de sangre de nacionalidad venezolana que acuden al hospital Guillermo Almenara Irigoyen en el periodo enero – diciembre 2020.</p>	No	<p>Fenotipos del sistema Rh</p> <p>Fenotipos del sistema Kell</p> <p>Sexo</p> <p>Edad</p>	<p>Positivo</p> <p>Negativo</p> <p>Años cumplidos</p>	<p>Estudio cuantitativo, de tipo descriptivo, retrospectivo y de corte transversal</p> <p>Población y muestra:</p> <p>Constituida por 105 donantes voluntarios</p>

ANEXO 2A:

Instrumento: Ficha de selección del donante



**SERVICIO DE HEMOTERAPIA Y BANCO DE SANGRE
FICHA DE SELECCIÓN DEL DONANTE**

FECHA:	N° POSTULANTE:	GRUPO RH:
DNI / PASAPORTE:	CÓDIGO DONANTE:	HB HTO:
TIPO DE DONANTE: VOLUNTARIO () REPOSICIÓN () REMUNERADO () AUTÓLOGO () AFERESIS ()		

1.- DATOS PERSONALES

APELLIDOS:		FECHA DE NACIMIENTO:
NOMBRES:		EDAD:
SEXO: (M) (F)	ESTADO CIVIL: CASADO () SOLTERO () DIVORCIADO () VIUDO ()	

LUGAR DE NACIMIENTO

DEPARTAMENTO:	PROVINCIA:	DISTRITO:
DIRECCIÓN ACTUAL:	DISTRITO:	TELÉFONO:
CORREO ELECTRÓNICO:	TIPO DE SEGURO: ESSALUD () SIS () OTRO () _____	
OCUPACIÓN:	CENTRO LABORAL:	
VIAJES:	LUGAR DE ÚLTIMO VIAJE:	PERMANENCIA:

2.- EXAMEN FÍSICO

PESO: Kg.	TALLA: mts.	PRESIÓN ARTERIAL:	PULSO:
-----------	-------------	-------------------	--------

NOMBRE DEL PACIENTE A QUIEN DONA:

3.- PROTOCOLO DE SELECCIÓN DEL DONANTE

¿Ha leído y entendido el material informativo?	SI ()	NO ()
¿Tiene más de 18 años?	SI ()	NO ()
¿Pesa más de 50 Kg?	SI ()	NO ()
¿Ha donado sangre en los últimos dos meses? Dónde ?	SI ()	NO ()
¿Está tomando o tomó algún medicamento en los últimos días?	SI ()	NO ()
¿Cuáles?		
¿Está actualmente en lista de espera para una cita con el médico?	SI ()	NO ()
¿Porqué?		
¿Se encuentra ahora bien de salud?	SI ()	NO ()
EN LAS PRÓXIMAS 24 HORAS		
¿Va a realizar actividad laboral, deportiva u otra actividad riesgosa?	SI ()	NO ()
EN LAS ÚLTIMAS DOS SEMANAS		
¿Ha tenido fiebre, dolor de cabeza o evidencia de tener alguna enfermedad?	SI ()	NO ()
EN EL ÚLTIMO MES		
¿Recibió alguna vacuna? ¿Cuál?	SI ()	NO ()
¿Tuvo contacto con alguna persona o paciente portador de enfermedad contagiosa?	SI ()	NO ()
EN LOS ÚLTIMOS DOCE MESES		
¿Se realizó y/o colocó tatuajes, piercing, y tuvo contacto con sangre de forma accidental?	SI ()	NO ()
¿Tuvo Ud. intervenciones quirúrgicas?	SI ()	NO ()

Cod. 050020698

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 ()
¿Está Ud. actualmente dando de lactar?		SI ()	NO ()
Fecha del último parto ____ / ____ / ____	N° de Gestaciones		
4.- CON ASESORIA DEL ENTREVISTADOR			
¿Creo que podría ser o tener dudas respecto a que podría ser portador del VIH - HEPATITIS B Y C ?	SI ()	NO ()	
¿Alguna vez en su vida usó drogas ilícitas endovenosa u otras?	SI ()	NO ()	
¿Tiene o ha tenido conducta sexual de riesgo en el último año?	SI ()	NO ()	
¿Se ha hecho alguna prueba de descarte de VIH?	SI ()	NO ()	
¿Ha mantenido relaciones íntimas con personas diagnosticadas de Hepatitis B, C, VIH?	SI ()	NO ()	
¿Ha padecido alguna enfermedad de transmisión sexual?	SI ()	NO ()	
SIFILIS (SI) (NO)	GONORREA (SI) (NO)	CHANCRO (SI) (NO)	OTRAS (SI) (NO)

PRE CALIFICACIÓN

APTO ()

NO APTO TEMPORAL ()

NO APTO PERMANENTE ()

Tiempo,..... días, meses, años

Fecha que pueda retornar/...../.....

En caso se determine que el postulante hasta este punto no califica para continuar con el proceso se da por finalizado este.

Firmando el postulante en señal de aceptación.

Firma del Postulante _____

Firma del Entrevistador _____

Validado por
Firma y sello _____



Huella Dactilar

Observaciones:

.....

.....

.....

Consentimiento para la Donación

Declaro entender las preguntas que han sido realizadas, que la información que estoy entregando es veraz, y que la donación la he hecho en forma voluntaria, sin ninguna presión.

También tomo conocimiento que el volumen de sangre donada es de aproximadamente 450 cc y será utilizada para el tratamiento de pacientes y/o investigación biomédica, y asimismo será sometida a análisis de laboratorio para detectar enfermedades infectocontagiosas como: Sífilis, Hepatitis B, Hepatitis C, SIDA, HTLV, Enfermedad de Chagas y otros que hubiera necesidad.

Fuente: Ficha de selección según Resolución Ministerial N°241-2018-MINSA adaptada por el Servicio de Hemoterapia y Banco de Sangre del Hospital Guillermo Almenara Irigoyen

ANEXO 3:

Validación de expertos

"CARACTERÍSTICAS FENOTÍPICAS DEL SISTEMA RH Y KELL DE LA POBLACION INMIGRANTE VENEZOLANA EN PERÚ, POR DONACIÓN VOLUNTARIA DE SANGRE EN EL HOSPITAL GUILLERMO ALMENARA IRIGOYEN 2020"

ITEMS	CRITERIO	SI	NO	OBSERVACIONES
1	El instrumento recoge información que permite dar respuesta al problema de investigación.	X		
2	El instrumento propuesto responde a los objetivos de estudio.	X		
3	La estructura del instrumento es adecuada.	X		
4	Los ítems del instrumento responden a la operacionalización de la variable.	X		
5	La secuencia presentada facilita el desarrollo del instrumento.	X		
6	Los ítems son claros en lenguajes entendibles.	X		
7	El número de ítems es adecuado para la aplicación.	X		

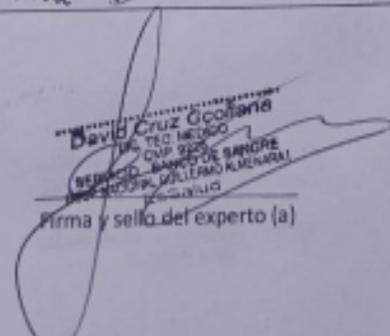
Observaciones:

Opinión de aplicabilidad:

Aplicable (X) Aplicable después de corregir () No aplicable ()

Apellidos y nombre del juez validador:

Tt. Cruz Collana David


David Cruz Collana
Médico
CUP 2020
SERVICIO NACIONAL DE SANGRE
HOSPITAL GUILLERMO ALMENARA
Lima
Firma y sello del experto (a)

"CARACTERISTICAS FENOTIPICAS DEL SISTEMA RH Y KELL DE LA POBLACION INMIGRANTE
VENEZOLANA EN PERÚ, POR DONACIÓN VOLUNTARIA DE SANGRE EN EL HOSPITAL
GUILLERMO ALMENARA IRIGOYEN 2020"

ITEMS	CRITERIO	SI	NO	OBSERVACIONES
1	El instrumento recoge información que permite dar respuesta al problema de investigación.	x		
2	El instrumento propuesto responde a los objetivos de estudio.	f		
3	La estructura del instrumento es adecuada.	f		
4	Los ítems del instrumento responden a la operacionalización de la variable.	f		
5	La secuencia presentada facilita el desarrollo del instrumento.	f		
6	Los ítems son claros en lenguajes entendibles.	f		
7	El número de ítems es adecuado para la aplicación.	f		

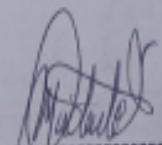
Observaciones:

Opinión de aplicabilidad:

Aplicable Aplicable después de corregir () No aplicable ()

Apellidos y nombre del juez validador:

M. Vidante Maldonado Melapós


 Lic. Liliana S. Vidante Maldonado
 TECNÓLOGO MÉDICO
 Laboratorio Clínico y Anatomía Patológica
 C.T.M.P. 0188

**"CARACTERISTICAS FENOTIPICAS DEL SISTEMA RH Y KELL DE LA POBLACION INMIGRANTE
VENEZOLANA EN PERÚ, POR DONACIÓN VOLUNTARIA DE SANGRE EN EL HOSPITAL
GUILLERMO ALMENARA IRIGOYEN 2020"**

ITEMS	CRITERIO	SI	NO	OBSERVACIONES
1	El instrumento recoge información que permite dar respuesta al problema de investigación.	X		
2	El instrumento propuesto responde a los objetivos de estudio.	X		
3	La estructura del instrumento es adecuada.	X		
4	Los items del instrumento responden a la operacionalización de la variable.	X		
5	La secuencia presentada facilita el desarrollo del instrumento.	X		
6	Los items son claros en lenguajes entendibles.	X		
7	El número de items es adecuado para la aplicación.	X		

Observaciones:

Opinión de aplicabilidad:

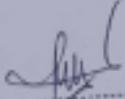
Aplicable (X)

Aplicable después de corregir ()

No aplicable ()

Apellidos y nombre del juez validador:

M. Vilchez Enriquez Paola


 DR. LINA PAOLA VILCHEZ ENRIQUEZ
 TECNOLOGO MEDICO
 CTMP 4224
 Laboratorio Clínico y Anál. Parasitológico

Firma y sello del experto (a)

ANEXO 4:

Aprobación del comité de ética

"Decenio de la igualdad de oportunidades para mujeres y hombres"
"Año del Fortalecimiento de la Soberanía Nacional"

NOTA N° 224 CIEI-ObD-GRPA-ESSALUD-2022

Lima, 12 de agosto del 2022

Doctor:
JOSÉ QUITONES LOZANO
Jefe de la Oficina de Investigación y Docencia
Red Prestacional Almenara - EsSalud
Presente -

Asunto: **Revisión por parte del Comité Institucional de Ética en Investigación a Estudio Observacional**

Es grato dirigirme a usted muy cordialmente y a la vez informarle que el Comité Institucional de Ética en Investigación, ha evaluado el proyecto de investigación:

19-2022 **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 2020.**

Autor: Eddie Frankie Calachahuín Rondán

Este Comité acordó **APROBARLO**, el estudio se llevará a cabo en el Servicio de Banco de Sangre del Departamento de Patología Médica del Hospital Nacional Guillermo Almenara Irigoyen - EsSalud, que emitió la correspondiente carta en la que da el visto bueno a la realización del estudio.

Así mismo, se recuerda que el equipo de investigación deberá:

- Cumplir lo establecido por la Declaración de Helsinki y las Directivas de investigación de EsSalud velando en todo momento por un tratamiento responsable y ético de los datos y de las personas involucradas en la investigación.
- Ejecutar la investigación cumpliendo estrictamente con lo estipulado en el protocolo de investigación remitido a este Comité.
- Remitir las publicaciones respectivas.

Sin otro particular, me despido de usted.

Atentamente,



DMC/ief
NIT: 753-2022-266

ANEXO 5

Carta de aprobación de la Institución

 **PERU** Ministerio de Trabajo y Promoción del Empleo Seguro Social de Salud EsSalud

 **EsSalud**
Perú saludable

"Decenio de la igualdad de oportunidades para mujeres y hombres"
"Año del Fortalecimiento de la Soberanía Nacional"

CARTA Nº 117 HNGAI-GRPA-ESSALUD-2022

Lima, 23 ABO. 2022

Investigador Principal:
EDDIE FRANKIE CALACHAHUIN RONDAN
Presente. -

Asunto: Autorización de proyecto de investigación observacional

Referencia: NOTA Nº 780 OIyD-HNGAI-GRPA-ESSALUD-2022

De mi consideración:

Mediante la presente me dirijo a usted en atención al documento de la referencia en el cual usted solicita la autorización para desarrollar el proyecto de investigación "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 2020". El presente estudio se llevará a cabo en el Servicio de Banco de Sangre del Departamento de Patología Clínica del Hospital Nacional Guillermo Almenara Irigoyen - EsSalud, asimismo cuenta con carta de aceptación para la realización de la investigación.

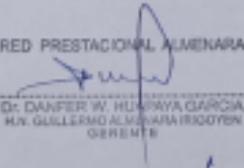


Al respecto, habiendo el mencionado proyecto de investigación sido evaluado como aprobado por el Comité Institucional de Ética en Investigación del Hospital Nacional Guillermo Almenara Irigoyen - EsSalud, los cuales velan por el cumplimiento de las directrices metodológicas y éticas correspondientes, incluyendo las Buenas Prácticas Clínicas, los principios de protección de los sujetos de investigación contenidos en la Declaración de Helsinki, y de la Directiva N° 003-IETSI-ESSALUD-2019 "Directiva que regula el desarrollo de la investigación en Salud" y habiendo cumplido con presentar la documentación correspondiente, incluido el documento de aprobación del comité respectivo y el proyecto de investigación observacional, esta Gerencia **AUTORIZA** la realización del protocolo de investigación observacional señalado.

Sin otro particular, quedo de usted.

Muy atentamente,

RED PRESTACIONAL ALMENARA


Dr. DANIEL W. HUÁNUZA GARCÍA
M.D. GUILLERMO ALMENARA IRIGUYEN
GERENTE

Compoy. 157
DHG/BDL/6d
NIT: 753-2022-266
Teléfono: 112 003 0077
www.essalud.gob.pe Av. Grau 800
La Victoria- Lima 13, Perú

 Siempre con pueblo

T. 3242883

ANEXO 6

Informe del Turnitin

Reporte de similitud		
● 17% de similitud general		
Principales fuentes encontradas en las siguientes bases de datos:		
<ul style="list-style-type: none">• 17% Base de datos de Internet• Base de datos de Crossref• 2% Base de datos de trabajos entregados• 2% Base de datos de publicaciones• Base de datos de contenido publicado de Crossref		
<hr/>		
FUENTES PRINCIPALES		
Las fuentes con el mayor número de coincidencias dentro de la entrega. Las fuentes superpuestas no se mostrarán.		
1	dspace.uce.edu.ec Internet	5%
2	repositorio.uwiener.edu.pe Internet	2%
3	repositorio.upch.edu.pe Internet	1%
4	kupdf.net Internet	1%
5	repositorio.unfv.edu.pe Internet	1%
6	dspace.ucuenca.edu.ec	<1%