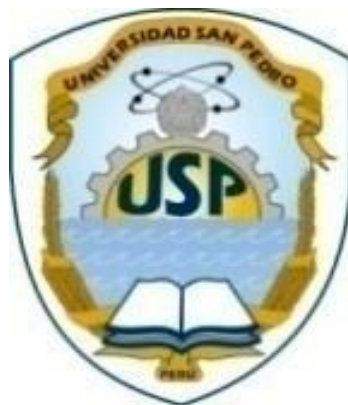


**UNIVERSIDAD SAN PEDRO**  
**FACULTAD DE CIENCIAS DE LA SALUD DE**  
**ESCUELA PROFESIONAL DE TECNOLOGÍA MÉDICA**



**ANTÍGENO KELL EN DONANTES DE SANGRE DEL**  
**INSTITUTO NACIONAL MATERNO PERINATAL**  
**2014 - 2015.**

Tesis para obtener el Título de Segunda Especialidad Profesional en Tecnología Médica con mención en Hemoterapia y Banco de Sangre

**Autor:**  
**Aguirre Zambrano, Adine Irma**

**Coautora: Hermoza Zarate, Clelia Delfina**

**Asesor:**  
**Miranda Watanabe, Martha**

**Huacho - Perú**  
**2020**

**ANTIGENO KELL EN DONANTES DE SANGRE DEL  
INSTITUTO NACIONAL MATERNO PERINATAL  
2014 - 2015.**

## **DEDICATORIA**

A todos los profesionales de la salud que se desempeñan con total pasión y entrega, sin perder la humildad que conlleva la misma; pues, no existe servicio más noble y reconocido que el de salvar vidas humanas.

Las autoras.

## ÍNDICE

### TEMA

Dedicatoria .....	ii
Índice.....	iii
Palabras Clave: En Español e Inglés.....	iv
Título del Trabajo... ..	v
Resumen.....	vi
Abstract .....	vii
I. INTRODUCCIÓN .....	01
1.1 Antecedentes y Fundamentación Científica .....	02
1.2 Justificación de la investigación.....	07
1.3 Problema.....	07
1.4 Marco Referencial.....	08
1.4.1 Frecuencia .....	08
1.4.2 Grupos Sanguíneos .....	08
1.4.3 Tipificación de la sangre .....	13
1.4.4 Tipos sanguíneos Rh.....	14
1.4.5 Sistema Kell.....	15
1.4.6 Donación de Sangre .....	25
1.4.7 Control y procesamiento de componentes sanguíneos.....	28
1.5 Hipótesis .....	30
1.6 Variables.....	30
1.7 Objetivos.....	31
II. MATERIALES Y MÉTODOS.....	31
III. RESULTADOS .....	32
IV. ANÁLISIS Y DISCUSIÓN.....	40
V. CONCLUSIONES .....	42
VI. RECOMENDACIONES .....	43
VII. AGRADECIMIENTOS .....	44
VIII. REFERENCIAS BIBLIOGRÁFICAS.....	45
IX. ANEXOS .....	48

**PALABRAS CLAVE:**

Palabras clave	Antígeno Kell, donantes de sangre
Especialidad	Hemoterapia y Banco de Sangre

**KEY WORDS**

Palabras clave	Antígeno Kell, donantes de sangre
Especialidad	Hemotherapy and Blood Bank

Línea de investigación: **SALUD PÚBLICA**

## RESUMEN

Se realizó un estudio descriptivo, no experimental y retrospectivo con información recolectada de un plan de base de datos a partir de registros de donantes para determinar la frecuencia del Antígeno Kell en los donantes de sangre del Instituto Nacional Materno Perinatal. Con el propósito de evitar posible sensibilización por transfusiones sanguíneas y consecuentemente reacciones postransfusionales, teniendo antecedentes en la población mundial con Kell (+) cuya frecuencia es de 2% a 9%, para así contar con datos reales de la prevalencia del Ag en donantes de nuestro medio. Nuestro objetivo es determinar la frecuencia del Antígeno Kell en los donantes que acudieron al Banco de Sangre del Instituto Nacional Materno Perinatal desde enero 2014 a octubre 2015. Se analizaron 4,572 donantes que acudieron al servicio de banco de sangre y hemoterapia del nosocomio a quienes se les realizó la tipificación de antígeno Kell mediante la técnica de hemaglutinación en tubo, con sueros monoespecíficos anti-Kell Inmucor, cuyos resultados de la frecuencia fenotípica fue de 31 donantes Kell positivos con lo que se obtiene un porcentaje de 0.678%. Estos resultados nos llevan a la conclusión que la frecuencia del antígeno Kell es baja a la descrita en poblaciones extranjeras, demostrándose la importancia de monitorear periódicamente la frecuencia del antígeno, puesto que estaríamos evitando aloinmunizaciones en las gestantes con consecuencias graves en los recién nacidos.

## **ABSTRACT**

A descriptive, non-experimental and retrospective study was conducted with information collected from a database plan based on donor records to determine the frequency of Kell antigen in blood donors of the National Maternal Perinatal Institute. In order to avoid possible sensitization by blood transfusions and consequently post-transfusion reactions, with antecedents in the world population with Kell (+) whose frequency is 2% to 9%, in order to have real data on the prevalence of Ag donors. Our goal is to determine the frequency of antigen Kell in donors who attended the Blood Bank National Maternal Perinatal Institute from January 2014 to October 2015. We analyzed 4,572 donors who attended the service of blood bank and haemotherapy of the hospital who underwent the typing of Kell antigen using the tube hemagglutination technique. Inmucor, the results of phenotypic rate were 31 donors positive Kell making a percentage of 0.678%. These results lead us to the conclusion that the frequency of Kell antigen is low to that described in foreign populations, demonstrating the importance of periodically monitoring the frequency of the antigen, since we would be avoiding alloimmunizations in pregnant women with serious consequences in newborns.

## I. INTRODUCCIÓN

El tener conocimiento de los antígenos en los grupos sanguíneos nos proporciona la detección de los anticuerpos irregulares que tengan gran implicancia clínica brindándonos un mejor manejo en las transfusiones de nuestros pacientes, es por esta razón que se hace muy necesario determinar la frecuencia del antígeno Kell que es considerado el tercero más inmunogénico según la Sociedad Internacional de Transfusión Sanguínea. Dicho esto estaremos realizando una transfusión segura ya sean estos pacientes Recién Nacidos o pacientes embarazadas quienes son atendidos en un hospital materno perinatal.



## **1.1 Antecedentes y fundamentación científica**

Armijo et al (2010). Investigó su estudio: isoimmunización antiKell: manejo clínico de 26 casos. realizaron un estudio retrospectivo de cohortes de 26 gestaciones complicadas con isoimmunización antiKell, controladas en el Servicio de Fisiopatología Fetal y en el Servicio de Hematología del hospital La Paz de Madrid, España, durante el periodo 2003-2009 en dicho trabajo manifiestan que la principal causa de anemia fetal es la isoimmunización Rh debido al desarrollo de anticuerpos anti D frente al antígeno D, aun cuando la aloimmunización antiKell es una patología poco frecuente el cual puede producir un cuadro de anemia fetal muy grave. Estudiaron 26 casos de isoimmunización antiKell: 62% durante el embarazo, 23% en el parto y 15% postaborto. El diagnóstico se realizó mayoritariamente entre el primer y segundo trimestre. Concluyen que la incidencia relativa de la isoimmunización antiKell ha aumentado en los últimos años debido al mayor número de transfusiones sanguíneas. Concluyendo que son necesarios más estudios que permitan obtener una mayor información sobre las peculiaridades de la isoimmunización antiKell.

Barragán et al (2012). En su trabajo tipo descriptivo retrospectivo realizado en una población de mujeres gestantes en la Clínica Col Sanitas a quienes se les realizó la prueba de coombs indirecto. En el estudio estiman la prevalencia, especificidad y título de anticuerpos irregulares contra antígenos eritrocitarios en mujeres gestantes que asisten al Programa de control Prenatal, desde de enero de 2009 a diciembre de 2012. Concluyen que los títulos más altos de anticuerpos correspondieron a anti-D y anti- Kell.

Beckman L. Racial and ethnic differences in distribution of human ABO blood type groups, (2003) , en este estudio tipo descriptivo, el investigador afirma que los grupos sanguíneos ABO varían en las poblaciones de todo el mundo, presentan un cuadro de frecuencia (%) de fenotipos sanguíneos ABO según continentes y países ,y aseguran que en la población indígena para el Perú el grupo sanguíneo “O es el 100%.

Cortés (2012). En una mesa redonda del 6º ciclo internacional de conferencias de la calidad, ciudad de México 27-29 de junio 2012 presento una discusión “importancia de la serotipificación en donantes ante la problemática siguiente: ¿cuál era el estándar de cuidado actual en el banco de sangre? los objetivos fueron: 1. determinar la frecuencia de

la aloinmunización a antígenos no-D luego de haber realizado la transfusión 2. clínicamente se puede producir una aloinmunización luego de transfundir hemocomponentes 3. Llegar a obtener los factores que producen esta aloinmunización 4. Determinar que recientemente hay un marcador de tipo biológico lo cual pueda discriminar cuales son los pacientes susceptibles que harán anticuerpos y cuales están protegidos y por último ver la manera de hallar soluciones preventivas con lo que se evitaría aloinmunizar a la población atendida. Presentan los siguientes resultados: En los casos de pacientes que presentan enfermedades de células falciformes en México es muy escaso, lo que no es un problema en sí , solo 1 o 2 % , pero ocurre diferente en Colombia y en otros países de América Latina. Para desarrollar una aloinmunización por anticuerpos diferentes al antígeno D, una vía es la transfusión siendo este el factor de riesgo más importante, principalmente para desarrollar el anti-Kell y anti-c. Nos refieren que del 70% a 80% en caso de mujeres aloinmunizadas por anticuerpos que no son de tipo D, fueron por recibir transfusión; es responsabilidad del profesional que realiza el procedimiento , pues estamos sensibilizando a la población femenina causando un gran daño al producto de la gestante y posteriormente al recién nacido. Se tiene que realizar un diseño de estudio que conlleve hemovigilancia post transfusión en los pacientes que reciben por primera vez la transfusión y en los que no están inmunizados, hasta observar el primer aloanticuerpo, Tener en claro la incidencia de la aloinmunización sin olvidar el tiempo para la aparición de anticuerpos detectables es diferente, y que luego pueden desaparecer, según sea el antígeno. De otra parte tendríamos aloinmunizaciones no detectables y con esto los resultados podrían ser alterados con una incidencia no real. Debido a la gran variedad de enfermedades que requieren transfusión, y las afecciones concomitantes que pueden mortificar a un determinado paciente, la respuesta sería por la activación de la inmunidad innata al hacer la transfusión. Una buena identificación de los factores que aumentan aloinmunización disminuiría estas tasa, se debe desarrollar pruebas de pesquisa e intervenciones terapéuticas .Las conclusiones son : Disponer de sangre compatible para pacientes de transfusión crónica, por enfermedad de células falciformes y gestantes con expectativa obstétrica es uno de los grandes desafíos en los servicios de bancos de sangre y centros de donantes 1.- Podemos evitar aloinmunización transfundiendo hemocomponentes con el mismo fenotipo entre las unidades donadas y el receptor 2.- Este reto, es complicado por cuestiones de carga logística y costos , lo que puede dificultar la disponibilidad , los proveedores deben estar comprometidos 3.- Al evitar la aloinmunización de Glóbulos Rojos se beneficiaría a cualquier paciente 4.- La

unidad con fenotipo coincidente con pacientes que corran riesgo de aloinmunización, en base a factores de riesgo clínicos y de transfusión 5.- Las pacientes de género femenino en edad reproductiva menores de 45 años, deben dársele prevención primaria sobre el desarrollo de anticuerpos irregulares, con:

- a. Hacer una política de transfusión selectiva
- b. No exponerlas a antígenos c, E y K, con lo que se evitaría la aloinmunización en un porcentaje mayor al 50% de embarazos.

Cossío E. et. al, (2013). Con su trabajo: Tipificación del grupo sanguíneo A B O y el factor Rh en la población de Totora-Cochabamba gestión 2012 , nos presenta un estudio descriptivo, de corte transversal cuyo objetivo fue de brindar a la población de Totora conocimiento sobre su tipo grupo sanguíneo y factor Rh, así mismo de brindar información sobre la necesidad de informarse bien sobre los sistemas ABO y factor Rh. Los datos que se tienen muestran que: El grupo sanguíneo que sobresale es el grupo O con un porcentaje que llega al 85%, de lejos el tipo A con solo un porcentaje del 9%, luego el tipo B con un porcentaje del 6% y no se obtuvo ningún resultado del grupo AB. (Gráfico1). El factor Rh positivo es el predominante llegando al 99%, y el Rh negativo con un mínimo porcentaje de 1%. Dentro de sus resultados: obtuvo solo un caso de Rh negativo del género femenino de 27 años. De otra parte la región Vasca que pertenece a España tienen una frecuencia mucho más elevada del factor Rh negativo llegando hasta el 30-35%; el porcentaje, en las personas de raza caucásica la frecuencia es de 15-16%, las personas de raza africana es de 4% y en los asiáticos llega solamente al 1%.

Fuenzalida & Carvajal (2014). Con su estudio: “Manejo de la embarazada con isoimmunización por anticuerpos irregulares”. Investigación de tipo descriptivo. Su objetivo fue revisar la evidencia y proponer un algoritmo de manejo y seguimiento de las embarazadas con isoimmunización por anticuerpos irregulares. La enfermedad hemolítica perinatal (EHP) se ocasiona por la isoimmunización feto-materna, y la causa principal es la incompatibilidad por grupo sanguíneo ABO y Factor RhD, pero existen también otros antígenos del glóbulo rojo fetal que pueden producir EHP en todo su espectro, un antígeno que es muy severo es del grupo Kell , por tal motivo sugieren un algoritmo de manejo en cual se deba realizar el screening de todas las gestantes en su periodo de control prenatal, además de solicitar grupo sanguíneo, Rh y test de Coombs indirecto. Se realiza identificación y titulación de anticuerpos irregulares, al obtener el test de Coombs

indirecto positivo en una paciente RhD (+) se la deriva a la unidad de alto riesgo obstétrico debido a que el anticuerpo es capaz de producir EHP.

Peralta, et all (2015) expone en su trabajo descriptivo tipo documental con el Tema: “Importancia de Anticuerpos Irregulares clínicamente significativos en Medicina Transfusional de la Universidad Nacional Autónoma de Nicaragua, Managua. Su objetivo principal fue determinar la importancia clínica de los anticuerpos irregulares en Medicina Transfusional. obteniendo los siguientes resultados de la frecuencia de anticuerpos irregulares: anti-D 42.4%, anti-e 15.2%, anti-k 10.5%, anticuerpos indeterminados 8%, anti-c 6%, anti-m 5%, anti-c, anti-duffy (a) y anti-p 3.5% cada uno y anti-lea 2.4%. concluyeron que los anticuerpos clínicamente significativos son los que promueven la extinción de manera veloz de los glóbulos rojos que tiene adosados al antígeno. Están asociadas con varias enfermedades como: Enfermedad Hemolítica Feto Neonatal (EHFN), Reacción Hemolítica Post Transfusional (RHPT), Acortamiento de la sobrevida de los GR transfundidos y Anemia Hemolítica Auto Inmune (AHAI). Así mismo no brindaron el dato que los anticuerpos irregulares que son de significancia clínica pertenecen al las inmoglobulinas de tipo IgG, principalmente en : los Rh (anti-D, anti-E, anti-c, anti-C, anti-Cw y otros), Kell (anti-K, k, Kpa, Kpb, Kpc, Jsa y Js), Duffy (anti-Fya y anti-Fyb), anti-Jka, anti-Jkb, Lea y Leb, anti-Lua y anti-Lub, anti-P, anti-P1, anti-Pk, anti-A1; anti-M; anti-N. y que las reacciones que producen estos anticuerpos irregulares son las llamadas del tipo de Reacciones inmunes siendo estas leves hasta llegar a severas. Las Reacciones de hemolisis pueden ser de dos tipos reacciones de tipo intravascular y reacciones de tipo extravascular.

Ulloa (2012). con su investigación: “Análisis retrospectivo de la frecuencia y tipo de anticuerpos irregulares en donantes voluntarios de sangre en el hemocentro de la Cruz Roja Ecuatoriana, Quito 2009-2012”. Su estudio es de tipo retrospectivo en el que aplico el uso de cartillas tipo, que luego corroboraba mediante fichas físicas en casos de discordancias, los resultados fueron obtenidos de la base de datos del sistema Delfín-Vitro. Hallo que había una prevalencia de 0,24% de anticuerpos irregulares en los donantes de sangre que fueron al Homocentro Nacional. Identificó que los aloanticuerpos con más frecuencia fueron el anti-D con un 40%, anti-E con un 27% y anti-K con un 12% principalmente en el género femenino. Sugiere implementar a nivel de todo el sistema de Bancos de Sangre la detección de anticuerpos irregulares en donantes, realizar investigación de antígenos eritrocitarios y el escrutinio de anticuerpos, de esta manera

se obtendría sangre compatible con un fenotipo compatible que llegaría oportunamente a todas las pacientes multitransfundidas o que presenten patologías hematológicas.

Vásquez et al (2014), con su estudio: “Frecuencia de antígenos del sistema sanguíneo Rh y del sistema Kell en donantes de sangre” en Cuba. Estudio descriptivo transversal cuyo objetivo fue el determinar la frecuencia de los cinco principales antígenos en el sistema Rh y en el sistema Kell hallar la frecuencia de los antígenos K1 y K2 , en los donantes de tipo voluntario de sangre. Obtuvo los resultados siguientes: para el sistema Rh: 96 % presento el antígeno D, 97,5 %, el antígeno “e”; 35,5 %, el antígeno E; 79 % el antígeno C y 65,5 % el antígeno “c”. Hallaron que el genotipo más usual fue CDe/CDe. Sistema Kell: dio una frecuencia del 4% en caso del antígeno K1 y para el antígeno K2 la frecuencia fue del 99,5 %. En relación a la de frecuencia genotípica se encontró que el 96 % de los individuos estudiados presentaron un genotipo homocigoto para K2 (kk).2 (kk). Concluyeron que la frecuencia de estos antígenos estudiados era muy semejante a las reportadas en otros estudios.

Polo et all (2013) con su estudio: “Frecuencia de Grupos Sanguíneos ABO y del Factor Rh en la Comunidad Nativa de Supayaku (Cajamarca, Perú), trabajo descriptivo, corte transversal, tuvo como objetivo el determinar las frecuencias de los grupos sanguíneos ABO y del factor Rh en Supayaku, una comunidad nativa. Cajamarca, Perú. Se utilizó el muestreo no probabilístico por conveniencia bajo el criterio de participación voluntaria ya que por creencias, desconocimiento de su lengua aguajú, difícil acceso a los nativos, dispersa distribución de la población; solo se pudo realizar el estudio con 30 nativos; la desventaja de utilizar dicho muestreo es que nos permitió seleccionar a los sujetos que estaban disponibles a participar en la investigación; sin embargo una de las desventajas de este muestreo es que nos impide hacer generalizaciones de los resultados a toda la comunidad nativa.

Obteniendo como resultados: El estudio de los pobladores de la Comunidad Nativa de Supayaku, muestra que un 100% poseen tanto grupo sanguíneo “O”, como Factor Rh positivo, siendo estos resultados iguales a los resultados obtenidos por Beekman L y Weber 2003.

## **1.1 Justificación de la Investigación**

Como Justificación Metodológica se ha considerado que los pacientes sensibilizados por transfusión sanguínea presentan una enfermedad más grave en recién nacidos con ictericia cuyas causas frecuentes son por incompatibilidades Rh y ABO , siendo la evolución mucho más severa y compleja debido la sensibilización por el Antígeno Kell (+) ante la ausencia en nuestro medio de trabajos previos donde indiquen la frecuencia del Ag Kell en donantes ,creemos que es de suma importancia la determinación de la frecuencia del Antígeno Kell en los donantes del Instituto Materno Perinatal. En este estudio se utiliza el método de la hemaglutinación en tubo.

Dentro de la Justificación Practica internamente de los variados métodos para determinación de esta sensibilización, tenemos el más practico que es método de hemaglutinación en tubo, lo cual es una prueba sencilla, rápida y de bajo costo que puede ser implementada en todos los bancos de sangre del país, brindándonos información valiosa para el manejo rápido y oportuno de pacientes RN sensibilizados con el Ag Kell. y como Justificación Social el presente trabajo pretende brindar conocimiento a la población o comunidad que acude a donar las características de los sistemas sanguíneos para evitar posibles complicaciones por sensibilización con los antígenos más inmunogénicos tal es el caso del antígeno Kell. Esperamos que este trabajo sirva para posteriores estudios como referencia para actualizar la información en los donantes de sangre.

## **1.3. Problema**

**1.3. 1. Descripción de la realidad:** Siendo nuestro medio laboral dedicado al manejo y tratamiento de RN que dentro de las diversas patologías que presentan la gran mayoría de ellas relacionadas con incompatibilidad sanguínea, algunas de las cuales no presentan etiología y teniendo como antecedentes casos de incompatibilidad Rh ocasionalmente por sensibilización de la madre con el antígeno Kell según referencias internacionales estos últimos se presentan como un trastorno mucho menos frecuente pero cuya evolución puede ser compleja y severa, requiriendo en algunos casos manejo en cuidados intensivos y uso de hemoderivados. Observando muchos casos de madres o gestantes quienes reciben gran cantidad de transfusiones sanguíneas que a largo o corto plazo

podrían hacer isoimmunizaciones por Ag Kell, creemos que la realización de este trabajo aportara en llenar una vacío de conocimiento sobre la incidencia del antígeno Kell en nuestra realidad y contribuirá a reforzar la concatenación con las variables estudiadas y documentadas en el ámbito internacional.

### **1.3. 2. Formulación del problema:**

#### **Problema General:**

¿Cuál es la frecuencia del Antígeno Kell en donantes de sangre del Instituto Nacional Materno Perinatal 2014 –2015?

#### **Problemas Específicos:**

1. ¿Cuál es la frecuencia del Antígeno Kell en donantes de sangre del Instituto Nacional Materno Perinatal 2014 –2015, según género?
2. ¿Cuál es la frecuencia del Antígeno Kell según el grupo sanguíneo del donante de sangre del Instituto Nacional Materno Perinatal 2014 –2015?
3. ¿Cuál es la frecuencia del Antígeno Kell según la procedencia del donante de sangre del Instituto Nacional Materno Perinatal 2014 –2015?

### **1.4. Marco Referencial**

#### **1.4.1. FRECUENCIA**

La frecuencia es el número de veces que se repite, aparece, sucede o se realiza un evento durante un periodo de tiempo o un espacio determinado.

#### **1.4.2 GRUPOS SANGUÍNEOS A.B. O**

Antígenos A y Antígenos B: aglutinógenos

El Grupo ABO tienes dos antígenos muy importantes a saber: antígeno anti A y antígeno los que se hallan a nivel de la superficie de todos los glóbulos rojos en casi toda la población. A estos antígenos también se les denomina: aglutinógenos, provocan casi siempre que las células sanguíneas se aglutinen y son causa de todas las reacciones transfusionales sanguíneas. Algunos individuos no tienen estos antígenos en sus células,

otras solo tienen uno y otras personas presentan los dos antígenos a la vez. (*Tratado de Fisiología Humana de Guyton, 2011*)

#### 1.4.2.1. TIPOS PRINCIPALES DE SANGRE ABO

Se clasifica de manera práctica en cuatro principales diferentes tipos de sangre:

Tipo O

Tipo A

Tipo B

Tipo AB

Esta clasificación se basa en la presencia o ausencia de los dos aglutinógenos, el anti A y el anti B. Si el individuo no tiene el aglutinógeno A y B se denomina sangre de tipo O. Si presenta sólo el aglutinógeno A, será sangre de tipo A. Ahora si se encuentra el aglutinógeno B, entonces será sangre de tipo B. Al estar presentes los dos aglutinógenos tanto el aglutinógeno A como el B, la sangre será de tipo AB. Para realizar una transfusión de sangre siempre dependerá del tipo de sangre del receptor. (*Tratado de Fisiología Humana de Guyton, 2011*)

#### 1.4.2.2 FRECUENCIAS RELATIVAS DE LOS DIFERENTES

TIPOS SANGUÍNEOS.

La prevalencia de los tipos sanguíneos en las personas (de raza blanca) es :

O 47%

A 41%

B 9%

AB 3%

(*Tratado de Fisiología Humana de Guyton, 2011*)

La incidencia de los grupos sanguíneos para la raza mestiza según estudios de Cossío, (2012) realizados en Cochabamba- Bolivia, como se detalla en el cuadro 1.

Cuadro 1 Grupos Sanguíneos y Factor Rh en raza mestiza

Grupo Sanguíneo y Factor Rh de la población estudiada	
Grupo y	Porcentaje



Factor Rh	
O	85 %
A	9 %
B	6 %
AB+	0 %
Rh+	99%
Rh-	1%

Fuente: Cossío & col, Tipificación del grupo sanguíneo ABO y el factor Rh en la población de Titora Cochabamba gestión 2012

Está claro, según estos porcentajes, que el gen O es el más abundante muy distante del gen A y el gen B que son muy poco frecuentes. En caso del Rh positivo casi en la totalidad de la población la presenta.

La incidencia de los grupos sanguíneos para la raza indígena según estudios de Polo, (2013) realizados en una comunidad nativa de Cajamarca-Perú, se detalla en el cuadro2.

Cuadro 2 Grupos Sanguíneos y Factor Rh en raza indígena

Grupo Sanguíneo y Factor Rh de la población estudiada	
Grupo y Factor Rh	Porcentaje
O+	100. %
A+	0 %
B+	0%
O-	0%
A-	0%

AB+	0%
-----	----

Fuente: Polo C. & col, (2013), Frecuencia de Grupos Sanguíneos ABO y del Factor Rh en la Comunidad Nativa de Supayaku (Cajamarca, Perú)

Se puede observar según estos porcentajes, que los genes 0 abundan, mientras que el gen A y B no se presentan en estas poblaciones.

#### **1.4.2.3. DETERMINACIÓN GENÉTICA DE LOS AGLUTINÓGENOS.**

Dos genes, de dos cromosomas emparejados, determinan el tipo sanguíneo ABO. Estos dos genes son alelomorfos que pueden ser de tres tipos, pero sólo de un tipo en cada cromosoma: Como es el tipo O, el tipo A o el tipo B. La función del gen de tipo 0 es poco o nula, de tal forma que no genera muchos aglutinógenos de tipo 0 en las células. En cambio, la diferencia de los genes de tipo A y tipo B producen aglutinógenos fuertes en las células.

Las seis combinaciones posibles de genes, como se muestra en el Cuadro 35-1, son OO, OA, OB, AA, BB y AB. Estas combinaciones de genes se conocen como genotipos y cada ser humano tiene uno de ellos.

Como se puede observar en el Cuadro, una persona con el genotipo OO no produce aglutinógenos y, por tanto, su tipo de sangre es el 0. Una persona con el genotipo OA o AA produce aglutinógenos de tipo A y, por consiguiente, tiene el tipo de sangre A. Los genotipos OB y BB dan lugar al tipo de sangre B y el genotipo AB, al tipo de sangre AB.

#### **Aglutininas**

Sí los glóbulos rojos de un individuo no tienen el antígeno A, en su plasma respectivo se formará anticuerpos llamados aglutininas o anticuerpos anti A. De igual forma, lo glóbulos rojos del individuo que tiene el antígeno B, en su plasma respectivo se formara anticuerpos llamados aglutininas o anticuerpos anti B.

Si se observa de nuevo el Cuadro 35-1, se advierte cómo el grupo sanguíneo O quien no posee los antígenos presentan los anticuerpos anti "A y anti-B; el grupo sanguíneo A que tiene los antígenos de tipo A tiene anticuerpos anti-B; y el grupo sanguíneo B, antígenos de tipo B y anticuerpos anti A. Por último, el grupo sanguíneo AB tiene antígenos A y B, pero no anticuerpos.

#### **1.4.2.4. TÍTULO DE AGLUTININAS A DIFERENTES EDADES.**

Luego del nacimiento del ser humano, las aglutininas que encontramos en el plasma son imperceptibles.

A partir de los dos a ocho meses post nacimiento, el bebé empieza a producir aglutininas: aglutininas anti A, en caso que sus células no tengan aglutinógenos A, y aglutininas anti-B, si presenta aglutinógenos de tipo B.

Los títulos de los anticuerpos o aglutininas anti-A y anti-B varían de acuerdo a las edades. Se encontrará un mayor título entre los 8-10 años de edad y luego disminuye en forma gradual a lo largo de la vida. (*Tratado de Fisiología Humana* de Guyton, 2011)

#### **1.4.2.5. ORIGEN DE LAS AGLUTININAS DEL PLASMA.**

Los antígenos (aglutininas) son inmunoglobulinas de tipo gamma (gammaglobulinas) producidas por las mismas células que producen los anticuerpos frente a antígenos extraños. Estas son moléculas de inmunoglobulinas IgM e IgG en su gran mayoría.

Los individuos que no tienen antígenos formarán anticuerpos dependiendo del tipo de antígeno presente debido a que al organismo ingresan pocas cantidades de antígenos A y B por medio de las bacterias, los alimentos o de alguna otra manera. Así estas sustancias provocarán la aparición de anticuerpos anti-A y anti-B. El recién nacido no presenta ninguno de estos anticuerpos o en muy cantidades, esto nos muestra que los anticuerpos solo se producen después del nacimiento en forma completa. Cuando se administra por vía intravenosa el antígeno del grupo A a un receptor que no sea del tipo sanguíneo A se **provoca** una respuesta inmunitaria típica, estaremos induciendo la producción grandes cantidades de anticuerpos anti-A hasta ese momento. (*Tratado de Fisiología Humana* de Guyton, 2011).

#### **Proceso de aglutinación en las reacciones transfusionales**

Cuando la sangre es incompatible, se debe a que se mezclan las aglutininas plasmáticas anti-A o anti-B con los eritrocitos que contienen aglutinógenos A o B respectivamente, los eritrocitos se van aglutinar al unirse las aglutininas a ellos. Hay aglutininas que poseen dos lugares de unión son las de tipo IgG y otras de tipo IgM que poseen 10 lugares para la posible unión, de esta manera una sola aglutinina podrá unirse a dos o más glóbulos rojos en el mismo momento, así las células se adherirían unas con las otras. Esto permitirá que las células se agrupen, esto es lo que se conoce como el proceso de aglutinación. Entonces, estas aglutinaciones u agrupaciones taponarán los pequeños vasos sanguíneos de todo el sistema circulatorio. Al pasar las horas o días

posteriores, al distorsionarse físicamente las células o por el ataque por parte de los leucocitos fagocíticos esta destruirán a las células aglutinadas, liberando hemoglobina al plasma, ha este proceso se le llama «hemólisis» de los hematíes. (*Tratado de Fisiología Humana de Guyton, 2011*)

#### **1.4.2.6. En algunas reacciones transfusionales tiene lugar una hemólisis aguda.**

Cuando la sangre del receptor y del donante son incompatibles, se va producir una hemólisis inmediata de todos los eritrocitos en la sangre circulante. En este caso, los anticuerpos determinan la lisis de los hematíes al activar el sistema del complemento; se va liberar enzimas proteolíticas (el complejo lítico), que va romper todas las membranas celulares. La hemólisis intravascular inmediata es menos frecuente que la aglutinación seguida de una hemólisis retardada, no sólo porque para la lisis se precisa un título elevado de anticuerpos, sino también distinto, sobre todo los anticuerpos IgM; estos anticuerpos se llaman hemolisinas. (*Tratado de Fisiología Humana de Guyton, 2011*)

#### **1.4.3. Tipificación de la sangre**

Se debe determinar el tipo sanguíneo del receptor y el del donante para la transfusión, de tal forma que la sangre resulte compatible. Esto se denomina tipificación de la sangre y se realiza de la siguiente forma: primero se separan los eritrocitos del plasma y se diluyen en suero salino. Una parte se mezcla con aglutinina anti-A y otra con aglutinina anti-B. Tras unos minutos, se observan las mezclas con el microscopio. Si los hematíes se han agrupado —es decir, «aglutinado»— se sabe que se ha producido una reacción antígeno- anticuerpo.

Los eritrocitos de tipo 0 no presenta antígenos y por ello no reaccionan con los anticuerpos ni anti-A ni anti-B. Sabemos que el tipo A tiene antígenos A por ello se aglutina con los anticuerpos anti A. El tipo B posee antígenos B y por consiguiente se aglutina con los anticuerpos anti -B. En el caso del tipo AB que presenta a los dos antígenos tanto el A como el B, por lo que aglutinara a ambos tipos de anticuerpos (*Tratado de Fisiología Humana de Guyton, 2011*)

Cuadro 2
----------

Genotipos	Grupos Sanguíneos	Aglutinógenos	Aglutininas
OO	O	.....	Anti-A y anti-B
OA o AA	A	A	Anti-B
OB o BB	B	B	Anti-A
AB	AB	Ay B	.....

Fuente: Elías, A. Compendio de medicina transfusional, 2004.

#### 1.4.4. Tipos sanguíneos Rh

El sistema Rh también resulta esencial en la transfusión de sangre. Además del sistema de grupos sanguíneos ABO. La principal diferencia entre el sistema ABO y el sistema Rh es la siguiente: en el sistema ABO las aglutininas plasmáticas son las responsables de las reacciones post transfusionales y aparecen de forma espontánea, mientras que en el sistema Rh las aglutininas casi nunca surgen de modo espontáneo. Para que las aglutininas provoquen una reacción transfusional grave, la persona debe exponerse primero de forma muy intensa a un antígeno Rh, por ejemplo, mediante una transfusión de sangre que contenga el antígeno. (*Tratado de Fisiología Humana de Guyton, 2011*)

##### 1.4.4.1. Fenotipos del Sistema Rh:

El sistema Rh posee seis fenotipos principales de antígenos Rh, cada uno de ellos llamado factor Rh. A los cuales se designan con las letras C, D, E, c, d y e.

Un individuo que presenta el antígeno C no tendrá el antígeno c, mientras que la persona que no tiene el antígeno C siempre presenta el antígeno c. Lo mismo se da en los antígenos D—d y E—e. Esto se debe por la forma en que se heredan los factores genéticos, cada ser humano hereda uno de estos tres pares de antígenos.

Debemos saber que la prevalencia del antígeno de tipo D es muy alta en la población y por eso tiene su poder antigénico es mayor que los otros antígenos del sistema Rh. Entonces cuando el individuo tenga este antígeno D se dirá que es Rh positivo, la población Rh positivo es bastante grande, ahora bien sí el individuo no tiene el antígeno de tipo D es considerada Rh negativo. No olvidar que, aun las personas Rh negativas,

también poseen otros antígenos Rh los que pueden producir leves reacciones transfusionales

En personas de raza blanca aproximadamente el 85 % son Rh positivos y el 15 % son Rh negativos. En los individuos estadounidenses de raza negra, el porcentaje de Rh positivos se eleva hasta un 95 %, y en los negros africanos es casi del 100 %. (*Tratado de Fisiología Humana de Guyton, 2011*)

#### **1.4.5. Sistema Kell:**

En la actualidad existen un poco más de 36 sistemas sanguíneos lo que van en aumento, debido a los estudios, dentro de ellos el sistema Kell es considerado como uno de sistemas más importantes luego del ABO y Rh, principalmente porque es polimórfico y sus antígenos son fuertemente inmunogénicos. (Daniels, G. ,2013)

El sistema Kell según la clasificación de la ISBT tiene el número 006, fue descubierto por Coombs, Mourant y Race en el año 1946 cuando se encontraron ante un caso de EHRN. Los antígenos se relacionaban con el sistema Kell porque se las asociaba a nivel genético en estudios familiares, estas asociaciones se han confirmado con el secuenciamiento de ADN del gen KEL. (Aguilar Ligorit, Elias ,2004),

El antígeno Kell se expresa en glóbulos rojos alrededor de la décima semana de la vida. Nueve por ciento de la población inglesa es K (K1) positiva. En la raza negra de los Estados Unidos la frecuencia de K positivos es aproximadamente del 1,5%. y en la raza japonesa es solo alrededor del 0.02% (Mollison ,2005)

Este antígeno está presente principalmente en médula ósea, hígado fetal, testículos y en menor cantidad en otros tejidos, incluido el cerebro, órganos linfoides, corazón y músculo esquelético. (Reid, Marion, 2012).

##### **1.4.5.1.1. Notación**

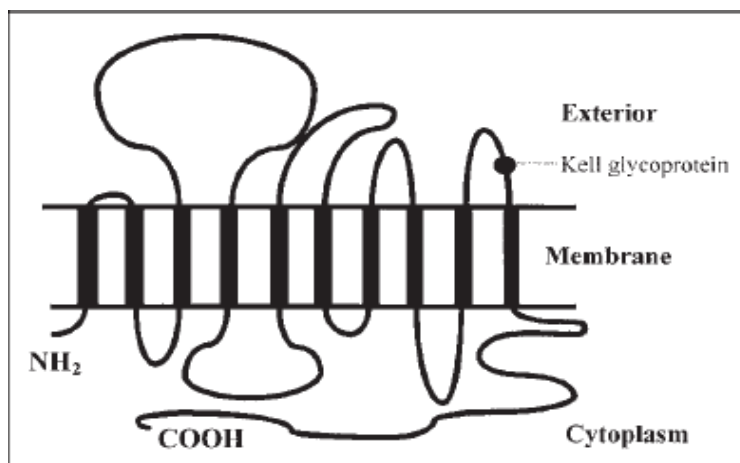
Una notación numérica para el sistema Kell, fue propuesto por primera vez por Allen y Rosenfield, la que ahora se utiliza en muchas publicaciones.

A pesar de los argumentos a favor del uso de esta notación tan convincente, esta notación es la tradicional, ya que es la más utilizada. Además, las relaciones alélicas están más claramente demostradas por las notaciones originales: por ejemplo, los símbolos Kpa, Kpb, y Kpc indican antígenos alélicos; y no por KEL3, KEL4, y KEL 21. (Daniels, G. ,2002)

#### 1.4.5.1.2. La glicoproteína Kell y el gen KELL

Tenemos que los antígenos Kell están ubicados en la glicoproteína de membrana de glóbulos rojos, CD238, presenta cuatro o cinco N-glicanos, pero no hace o-glicosilación. El antígeno KELL es el único de grupo sanguíneo, es una glicoproteína de membrana tipo **II**. Atraviesa la membrana y tiene un dominio N-terminal corto de 47 aminoácidos dirigido al citosol y un gran dominio C-terminal de 665 aminoácidos, que esta fuera de la membrana. (Daniels, G. ,2013)

Diagrama 1



Fuente: Daniels, G. (2008). *Human blood groups*. John Wiley & Sons.

Representación esquemática de la topología de la proteína Kx en la membrana de glóbulos rojos, que muestra terminación citoplásmica, y 10 dominios que atraviesa la membrana de la glicoproteína Kell.

El dominio ubicado a nivel extracelular presenta 15 residuos de cisteína y está unida por enlaces disulfuro, solo mediante estudios cristalográficos se puede determinar la estructura tridimensional de la molécula. Los antígenos del sistema Kell son sensibles a los reactivos como DTT y AET que rompen los enlaces disulfuro y son dependientes de la conformación de las glicoproteínas (Daniels, G. ,2013)

La glicoproteína Kell está unida a las proteínas Xk por un simple enlace disulfuro. La xK es una proteína de membrana de tipo integral que expresa el antígeno del grupo sanguíneo Kx (XK1). La falta de esta proteína Xk de los glóbulos rojos da el conocido Fenotipo McLeod., como resultado de la débil expresión en las glicoproteínas Kell y antígenos Kell.

La ubicación del gen KEL es en el cromosoma 7q34. Tiene 19 exones de secuencia codificada: el exón 1 codifica probablemente la traducción de metionina; el exón 2, de dominio citosólico; el exón 3, es un dominio que atraviesa toda la membrana; y los exones 4 a través de 19 grandes dominios están a nivel extracelular. (Daniels, G. ,2013)

#### **1.4.5.1.3. Organización del gen Kell**

El KEL tiene 21.5kb organizados en 19 exones de secuencia de codificación. El Exón 1 codifica la iniciación de la traducción de metionina y a los sitios de unión SP1 y GATA-1, también regula negativamente al promotor en tejido no eritroide. El Exón 2 codifica la segunda iniciación de la traducción en Met20 y codifica el dominio citoplásmico, el exón 3 del dominio atraviesa la membrana, y los exones del 4 al 19 codifican el gran dominio extracelular. (Daniels, G. ,2013)

#### **1.4.5.1.4. Base molecular de la K / k polimorfismo y genotipificación**

El polimorfismo K/k es causada por una transición T698C a nivel del exón 6 del gen KEL, dándose una sustitución de aminoácidos en la glicoproteína Kell: Met193 en K y Thr193 en k. de esta manera se afecta a la glicosilación de la molécula. La responsabilidad del cambio de bases para expresión K o k ha sido confirmado mediante experimentos de mutagénesis.

El Anti-K ocasiona graves enfermedades hemolítica del recién nacido (HDN). En las mujeres embarazadas con anti-K, se recomienda hacer una predicción de fenotipo fetal K a partir de células fetales, los que pueden ser los amniocitos. Existen varias técnicas basadas en PCR para la determinación de genotipo K / k, algunos se basan en sitio de restricción en K el (BsaMI) BsmI, pero no el k alelo, otros métodos usan primers de alelo específico o hibridación de oligonucleótidos alelo específico. Sin embargo, estas pruebas pueden dar una predicción falsa si un K<sup>o</sup> alelo está presente. (Daniels, G. ,2013)

#### **1.4.5.1.5. Lugar de densidad del Antígeno Kell**

Utilizando anticuerpos policlonales y radioyodado monoclonal anti-K, se han estimado que el número de sitios de antígeno K por célula roja es 4000-6200 en las células K + k- y 2500-3500 en las células K + K +. Fragmentando los Fab de tres anticuerpos monoclonales dirigidos a epítomos en la glicoproteína Kell, se obtuvieron 4000-8000 sitios por célula, pero los fragmentos de un cuarto anticuerpo dieron una cifra de 18.000 sitios por célula. (AABB, 2012)



#### **1.4.5.1.6. Expresión inusual de K y K**

Se presentaron dos casos de variantes K cualitativos heredados. Una mujer K + tenía un anticuerpo que se asemeja anti-K en el suero. Sus células rojas y las de su hija expresa K / k un antígeno débil K, que no reacciono con su anticuerpo K, mientras que las células de su hijo, al igual que los de su padre, parecía tener K antígeno normales y reaccionó con el anticuerpo de la madre. Los hematíes de un hombre blanco reaccionaron con ocho de 72 Anti k reactivos, la fuerza de reacción es ligeramente menos que la de control de células k + K +. Los ensayos de adsorción y elución confirmaron que la reactividad era resultado del anti-K. Los hematíes de sus tres hermanas tenían e mismo antígeno K inusual, pero no se ha encontrado otro caso en el tamizaje de 55000 donantes.

Esta expresión K débil en cuatro generaciones de una familia se asoció a la expresión normal de k, Kpb, y Js<sub>b</sub>. (Daniels, G. ,2013)

El término K<sub>mod</sub> se utilizó para cuatro personas con K que sólo podía ser detectado por adsorción y elución, sin presencia de k, y expresión débil de antígenos del sistema Kell de alta frecuencia. Los cuatro eran homocigóticos para una mutación de codificación KEL Thr193Arg. Al igual que la sustitución Thr193Met generalmente asociado con K, esto no apoyaría Thr193Arg N-glicosilación de Asn191.

El otro antígeno Kell débil fue el resultado de una menor cantidad glicoproteína de Kell. La débil expresión de K también se ha producido en fenotipos McLeod y Gerbich-negativos.

En un caso de sepsis terminal los glóbulos rojos de un paciente con expresión K-k + se convirtió en K +, debido a células transfundidas. Las muestras de sangre post mortem mostraron un organismo Gram-positivo, Streptococcus faecium. Los glóbulos rojos K-incubadas con un cultivo que contenía S. faecium fueron convertidos a K +.

La debilidad de k se detecta en una variedad de fenotipos en la que todos los antígenos Kell de alta frecuencia están deprimidos y en el fenotipo K + K + K<sub>p</sub> (a + b +), en donde k está en cis con K<sub>pa</sub>. Se supone que la responsable para la expresión k débil sea una mutación en la codificación C1388T en el exón 11 de KEL, y una sustitución Ala423Val, pero no hay datos serológicos proporcionados. (Daniels, G. ,2013)

#### **1.4.5.1.7. Bioquímica del sistema Kell**

Los antígenos del sistema Kell se encuentran en proteínas de membrana de 93 kD y esta atraviesa la membrana una sola vez. Los hematíes se inactivan con facilidad al

tratamiento con reactivos sulfhidrilos como el 2-mercaptoetanol (2-ME), el ditioneitol (DTT) o el bromuro de 2-aminoetiliso-tiouronio (AET).

Con este procedimiento se preparan hematíes sin antígenos del sistema Kell, para a la detección de los anticuerpos correspondientes. Sin embargo, al someter a tratamiento con reactivos sulfhidrilos podría comprometer la reactividad de otros antígenos (LW<sup>a</sup>, Do<sup>a</sup>, Do<sup>b</sup>, Yl<sup>a</sup> y otros), de manera que la identificación de anticuerpos asociados al sistema Kell. El ZZAP, una mezcla de DTT y enzimas, destruye los antígenos del sistema Kell. Al ser susceptibles los puentes disulfuro con los reactivos sulfhidrilos nos hacen ver que son esenciales para mantener la actividad de los antígenos del sistema Kell.

Es así que podemos decir que la bioquímica de las proteínas Kell obtenidas por clonación del ADN muestran varias fracciones cisteína en la región extracelular. Esta cisteína forma puentes disulfuro que contribuyen al plegamiento de las proteínas.

Los antígenos que reflejan la configuración proteica son susceptibles a todos los agentes que afectan su estructura terciaria. El tratamiento con ácido glicínico EDTA también destruye los antígenos Kell.

No se sabe exactamente la función de las proteínas Kell, pero se cree que tienen similitudes estructurales con una familia de endopeptidasas neutras fijadoras de zinc. Se asemejan sobre todo a los antígenos comunes de la leucemia linfoblástica aguda (CALLA o CD10), o endopeptidasas neutras leucocitarias. (AABB , 2012)

#### 1.4.5.1.1. Cuadro 3 Antígenos del sistema Kell

Cuadro3 Antígenos del Sistema Kell					
N°	Nombre	Frecuencia Relativa	Antígenos		
			Alélicos	Aminoácidos	Exón
KEL1	K	Polimórfico	k	Met193(Thr)	6
KEL2	k	Alta	K	Thr193(Met)	6
KEL3	Kpa	Polimórfico	kpb,kpc	Trp(Arg o Gln)	8
KEL4	Kpb	Alta	kpa	Arg281(Trp)	8
			Kpac	Arg281( Gln)	8
KEL5	Ku	Alta		Complejo	
KEL6	Jsa	Polimórfico	Jsa	Pro5978Leu)	17
KEL7	Jsb	Alta	Jsb	Leu597(Pro)	17
KEL10	Ula	Baja		Val494(Glu)	13

KEL1 1	K11(Cóte)	Alta	K17	Val302(Ala)	8
KEL1 2	K12	Alta		His548(Arg)	15
KEL1 3	K13	Alta			9
KEL1 4	K14(San)	Alta	K24	Arg180(Pro,His o Cys)	6
KEL1 6	semeja-k	Alta			
KEL1 7	K17(Wka)	Baja		Ala302(Val)	6
KEL1 8	K18	Alta		Arg130(Trp o Gln)	4
KEL1 9	K19 (sub)	Alta		Arg492(Gln)	13
KEL2 0	Km	Alta			
KEL2 1	Kpc	Baja	Kpa, Kpb	Gln281(Arg o Trp)	8
KEL2 2	K22	Alta		Ala322(Val)	9
KEL2 3	K23	Baja		Arg382(Gln)	10
KEL2 4	K24(cis)	Baja	K14	Pro180(Arg)	6
KEL2 5	VLAN	Baja		Arg248(Gln)	8
KEL2 6	TOU	Alta		Arg406(Gln)	11
KEL2 7	RAZ	Alta		Glu299(Lys)	8
KEL2 8	VONG	Baja	KEL25	Arg248(Trp)	8
KEL2 9	KALT	Baja		Glu623(Lys)	17
KEL3 0	KTIM	Alta		Lys623(Arg)	8
KEL3 1	KYO	Baja	KEL38	Asn305(Asp)	8
KEL3 2	KUCI	Alta		Gln2923(Arg)	8
KEL3 3	KANT	Alta		Leu428(Arg)	11
KEL3 4	KASH	Alta		Cys253(Tyr)	8
KEL3 5	KELP	Alta		Phe260(Leu). Gln675(Arg)	8,18
KEL3 6	KETI	Alta		Lle464(Thr)	12

KEL3 7	KUHL	Alta		CTrp293(Arg)	8
KEL3 8	KYOR	Alta	KEL31	Gln292(Arg)	8

Fuente: Daniels, G. (2013). Human blood groups. John Wiley & Sons

<b>Cuadro 4 Principales antígenos del Sistema Kell</b>		
Sistema de Antígenos Kell		
Símbolo y Nombre Original	Símbolo Alfanumérico (ISBT)	Frecuencia

K (Kell)	K1	Baja (10%)
c (cellano)	K2	Alta (99.8%)
Kpa (Penney)	K3	Baja (2%)
K pb(Rautenberg)	K4	Alta (99%)
Jsa (Sutter)	K6	Baja (<1% en blancos)
Jsb (Matthews)	K7	Alta (99.9%)
<b>Cuadro 4.1 Fenotipos y frecuencias del sistema Kell</b>		
	Frecuencia del Fenotipo %	
Fenotipo	Blancos	Negros
K+k-	0.2	Raro
K+k+	8.8	2
K-k+	91	98
Kp(a+b-)	Raro	0
Kp(a+b+)	2.3	Raro
Kp(a-b+)	97.7	100
Js(a+b-)	0	1
Js(a+b+)	Raro	19
Js(a-b+)	100	80
K <sub>0</sub> [K-,k-,Kp(a-b-), Js(a-b-)]	Sumamente raro	

Fuente: Elias, A. Compendio de medicina transfusional, 2004.

Se debe recordar que los antígenos del sistema Kell son muy inmunogénicos, por ello causan tanto RHT como EHRN muy severas.

Hay dos antígenos los que son antitéticos principales :K y k, y otros, se conocen 35 antígenos, que en su mayoría son de alta frecuencia. El locus del gen *Kel* se ubica a nivel del cromosoma 7.

La prevalencia del Antígeno KELL es : 9% en personas nativas de Europa y 1,5 % en personas nativas de África.

El antígeno k, KEL2, es de alta prevalencia en todas las poblaciones. Los antígenos K y k presentan un polimorfismo de nucleótido simple (PNS) a nivel del exón 6, lo que va codificar a la Met193 en K y Thr193 en k. El Asn191 es N-glicosilado en el producto del alelo k pero no el alelo K.

El KEL3, Kpa, lo tienen aproximadamente 2% de caucásicos y es raro en negros o japoneses.

El KEL4, Kp<sup>b</sup>, está en todas las poblaciones es de alta prevalencia. El 2,3 % de los blancos son Kp (a+). El 9% de los blancos que son K+ son Kp(a+) de la misma población K+. El estudio de familias confirmó esta fuerte asociación alélica. Se halló solo un caso del haplotipo Kp<sup>a</sup>.

El KEL21, Kp<sup>c</sup>, es un antígeno de prevalencia muy baja, es producto de otro alelo de Kpa y Kpb. Los alelos Kell que codifican los tres antígenos Kp se diferencian solo por sustituciones básicas simples en el codón 281 (exón 8): Kp<sup>a</sup>, TGG, Trp281; Kp<sup>b</sup>, CGG, Arg281; y Kp<sup>c</sup>, CAG, Gln281.

La cantidad de glicoproteínas Kell en las membranas de glóbulos rojos se ve reducida por la mutación asociada con la expresión del Kpa, esto origina una reducción leve en la expresión de los antígenos Kell en personas Kpa/Kpa tipo homocigotos pero hay mayor debilitamiento en los antígenos Kell de individuos tipo heterocigotos por Po Kp<sup>a</sup> el alelo nulo K<sup>0</sup>.

Estos antígenos Kell son resistentes a la papaína, ficina, tripsina y  $\alpha$ -quimiotripsina pero no así frente a una mezcla de tripsina y  $\alpha$ -quimiotripsina. También son destruidos por DTT (ditiotreitól) y AET (bromuro de 2-aminoetilisotiouronio) y EDTA glicina. (Daniels, G. ,2013)

#### **1.4.5.1.2. Anticuerpos del sistema Kell**

Tenemos que la totalidad de anticuerpos generados por los antígenos del sistema Kell son de alta significancia clínica; esto debe considerarse para hacer una buena selección de sangre y evitar su uso. Estos anticuerpos potencialmente pueden causar una EHRN de tipo severo.

En el sistema Kell se considera al anticuerpo *anti-K* como el más significativo en cuanto a importancia clínica. El antígeno K es considerado como el segundo más inmunógeno después del antígeno D el cual pertenece al sistema Rh; las personas que no presentan este antígeno K pueden desarrollar un anti-K luego de exponerse en sólo dos ocasiones a los hematíes alogénicos. Sin embargo, sabiendo que el 90% de los individuos que donan son Kell negativos, hace más factible hallar unidades de sangre compatibles. El anti-K es principalmente de tipo IgG1, la que causa la EHRN y RTH tipo tardío y que reaccionan al adicionar el reactivo de Coombs.

El anti K se halló por primera vez en el suero de una mujer cuyo bebé se vio afectado en forma leve por la enfermedad hemolítica del recién nacido (Levine et al. 1949). Estos anticuerpos son muy raros y esto es porque las personas k negativos, KK, son solo de 0.04–2% en personas blancas en varias partes de Europa, 0.005% en personas negras en

los EE. UU. Y mucho más raro en japoneses (Daniels 1995). Se ha descrito un anti-k monoclonal murino (Sonneborn et al. 1983).

El *anti-k* causa RHT de reacción inmediata que pueden ser muy severas, y ocasionalmente puede originar casos raros de EHRN también; es importante seleccionar unidades de sangre k- para su administración; si bien dada su frecuencia (de aproximadamente el 0.2% en los donantes) es en ocasiones difícil.

En ocasiones muy raras el *anti-Kpa* ha provocado RHT moderada y EHRN. Si el paciente presenta este anticuerpo se recomienda transfundir con unidades de sangre Kpa negativo. El Anti-K que ha causado muchas reacciones de transfusión hemolítica por incompatibilidad entre receptor y donante.

Dentro de los anticuerpos del sistema Kell, principalmente el antiKpb, se pueden encontrar como autoanticuerpos en la AIHA, anemia hemolítica autoinmune.

Este anticuerpo *anti-Kpb* provoca RHT de tipo retardado, y raramente puede presentar cuadros de EHRN; también se recomienda transfundir con unidades de sangre Kpb negativo si está presente; la frecuencia del anti Kpb es aproximadamente el 0.01% en donantes de sangre .

El *anti-Jsa* causa muy raramente de cuadros de RHT y EHRN; a pacientes con este anticuerpo transfundir con unidades de sangre *Jsa* negativo

El *anti-Jsb* ha causado RHT retardadas, transfundir con unidades de sangre *Jsb* negativo

El *anti-Ku*, es un anticuerpo producido por inmunización en individuos con fenotipo K0 o Kmod, y puede causar una RHT severa; En estos casos elegir unidades de sangre con fenotipo K0, lo que por lo general son muy escasas.

Existen otros anticuerpos del sistema Kell de alta frecuencia: K11, K12, K13, K14, K18, K19, K20, K22, y K26, los que son muy raros.

Ninguno de estos anticuerpo mencionados están asociados a casos de RHT, pero aun así se recomienda, en la medida de lo posible, administrar unidades de sangre sin sus antígenos respectivos evitando reacciones transfusionales.

En la mayoría de los casos, la única sangre antígeno negativa disponible será la de los individuos con fenotipo K0, pero sólo se debe reservar a los casos en los que los títulos del anticuerpo son altos, y que sea de importancia clínica. Se han comunicado casos de EHRN causada por: anti-K11, anti-K14 y anti-K22.

De los anticuerpos frente a los antígenos del sistema Kell de frecuencia más baja (K10, K17, K21, K23, K24 y K25), unidades de sangre carentes del antígeno deben seleccionarse. Dado que no se han descrito casos en los que hayan causado una RHT, la

selección de unidades de sangre compatible en fase de antiglobulina es conveniente. En muy raras ocasiones han causado cuadros de EHRN. (Aguilar Ligorit, Elias, 2004)

### ***Sistema Kx***

El sistema Kx según la ISBT esta designado con el número 019, muy relacionado con el sistema Kell; así tenemos al llamado antígeno Kx.

El Kx es el único antígeno en el sistema Kx; su herencia está determinada por un gen recesivo Xk en Xp21. El gen codifica una proteína de 444 aminoácidos de un peso molecular de 51 kDa con 10 supuestos dominios transmembrana, un dominio citosólico amino terminal muy corto (cuatro aminoácidos) y un dominio carboxilo terminal citosólico más grande (71 aminoácidos) (Hoet al.1994). Un único residuo de cisteína extracelular (Cys 347) en el quinto asa extracelular forma un enlace disulfuro con Cys72 de la proteína Kell.

Kx está en todos los glóbulos rojos, menos en los del fenotipo McLeod, aquí todos los antígenos de Kell están disminuidos. Las personas con este fenotipo constituyen el síndrome de McLeod: glóbulos rojos acantocíticos, creatina quinasa sérica elevada y diversos defectos musculares y neurológicos. Por ello el gen Xk se presenta en el músculo esquelético y el cerebro. Se cree que el fenotipo de McLeod se da por la eliminación de esa parte del cromosoma X que porta Xk. Hay un grupo reducido de pacientes con la enfermedad granulomatosa crónica ligada al cromosoma X que también tienen el fenotipo McLeod y en estos individuos la región de X que se elimina incluye el locus para la CGD ligada al cromosoma X y el locus Xk. (Mollison's Blood Transfusion in Clinical Medicine, 2009)

El hallar este anticuerpo *anti-Kx* es muy difícil, solo se encuentra en el suero de personas con el "síndrome de McLeod", y por lo general se presentan conjuntamente con el anti-km.

Ahora bien, tanto el anti-Kx como el anti-km ocasionan RHT de tipo severo. Se indica transfusión con unidades de sangre sin el antígeno en caso de Fenotipo McLeod. (Daniels, G. ,2013)

#### **1.4.5.2. Tipificación del Antígeno Kell**

#### **Método de hemaglutinación en tubo: Immucor**



**Principio del método:** El reactivo causa una aglutinación directa de los hematíes que contengan el antígeno K. La ausencia de aglutinación nos indica por lo general inexistencia del antígeno K en la muestra, es decir son los K negativos .

#### **1.4.5.3. Procedimiento.**

Método en Tubo

1. Preparar una suspensión de los hematíes a testar lavados al 2-3% en PBS
2. Añadir en un tubo identificado: 1 volumen de reactivo Anti-K y 1 volumen de la suspensión de hematíes.
3. Mezclar minuciosamente e incubar durante 10 minutos a temperatura ambiente.
4. Centrifugar los tubos durante 15 segundos a 3500 rpm.
5. Resuspender cuidadosamente el botón celular y leer macroscópicamente por hemaglutinación

#### **1.4.5.4. Interpretación de los resultados**

**1. Positivo:** La presencia de aglutinación corresponde a un resultado positivo nos indica que el antígeno K está presente en los hematíes estudiados.

**2. Negativo:** Sí observamos la falta de aglutinación de hematíes esto será evidencia de la carencia del antígeno K en los hematíes puestos a prueba.

**3.** Sí las células aglutinan con el control negativo debe eliminarse el kit de prueba, siendo en este caso por una posible causa de los potenciadores macromoleculares del mismo reactivo utilizadas en células sensibilizadas.

#### **1.4.6. La donación de la sangre.**

Según Mucchielli, el acto de la donación de sangre es parte de la conducta humana y por tal motivo es considerado una manifestación de la sociedad en general. El conocimiento de la motivación para donar sangre nos permitirá dar sentido a la donación voluntaria como sistema (Grífols 1991: 14). Comprender que no es simplemente una a extracción de sangre. (Fuentes - Rivera Salcedo José &, Roca Valencia Oscar &, Octavio Guillén Donayre, Moisés 2001).

Al tener hemocomponentes provenientes de donantes que perciben un pago monetario o donantes de reposición existe un mayor riesgo de transmisión de infecciones en el

procedimiento de la transfusión, por lo que se aconseja obtener sangre de donantes voluntarios repetitivos quienes no dan información falsa o alterada información que generalmente hacen los primeros, creando factores de riesgo, así al obtener sangre de los donantes remunerados se puede transfundir sangre con estas enfermedades por vía sanguínea como VIH I-II , HCV, HBAgS entre otros. Así una de las metas específicas de la Organización Panamericana de la Salud (OPS) y de sus naciones que la componen como el Perú, es principalmente lograr tener sangre segura. Obtener sangre segura es sinónimo de donantes voluntarios.

Aun hoy en día con tanta tecnología aún no hay prueba de laboratorio alguno que tenga el 100% sensibilidad, por ello a veces el donante puede estar infectado con el agente infeccioso y aun así tener resultado de tamizaje no reactivo a los marcadores serológicos, puesto que no se pudo detectar la presencia de antígenos o anticuerpos que son el sustrato para que la prueba sea efectiva, a este fenómeno se le conoce como "período de ventana".

El fin de los donantes voluntarios es ayudar a su prójimo, donan sangre por motivos altruistas. Estos donantes constantemente son evaluados y ello nos brinda mayor seguridad, con cero posibilidades de encontrarnos frente a un -período de ventana-, y finalmente quienes serán llamados en casos de emergencias.

El Ministerio de Salud, a través del Programa Nacional de hemoterapia y Bancos de Sangre (PRONAHEBAS) sigue persistiendo en poder sensibilizar a la población, pero aún estamos en un largo proceso de lograr el avance esperado.

Los servicios de sangre mantendrán un Manual de Calidad que contenga en una lista maestra todos los procedimientos relacionados con estos Estándares.

#### **1.4.6.1. Donantes y donación voluntaria**

##### **Generalidades**

##### **Organización Panamericana de la Salud (2012)**

Los servicios de banco de sangre dispondrán y debe mantener los procedimientos documentados para garantizar que la donación de sangre sea satisfactoria cumpliendo los requisitos especificados. Los servicios de banco de sangre deberán promover la donación voluntaria, altruista y repetida de sangre, mediante campañas de donación de sangre,

plasma y otros hemocomponentes de la sangre siguiendo las disposiciones de los programas de educación que involucra a toda la población y dentro de lo cual están los donantes. Una donación voluntaria altruista es la que se realiza por motivación subjetiva del simple deseo y por voluntad propia del donante, sin beneficio dirigido hacia un tipo particular de paciente y sin las ganas de percibir recompensar monetaria o en efectivo o en algún tipo de especie a cambio de pecunio. Es importante poner hincapié que la ausencia el trabajo no será por mucho tiempo solo lo razonablemente necesario que dure el proceso de la donación y el desplazamiento. La motivación y estímulo entre los donantes de sangre es el ser altruistas, por el simple hecho de ayudar en forma desinteresada a todos los pacientes que tanto lo requieren. Es una cuestión de solidaridad humana desinteresada con un solo fin el de ser empáticos con el prójimo que anhela vivir.

#### **1.4.6.2. Evaluación de donantes**

##### **Selección:**

A todo donante que llega a un banco de sangre se realizara todo un proceso de elección, apreciación según las normas establecidas lo que comprende un llenado de cuestionario personal y confidencial y examen clínico y físico, a cargo de un profesional designado. (OPS-OMS, 2007).

#### **1.4.6.3. Exámenes.**

A esta sangre obtenida y a sus hemocomponentes se les realizara las pruebas de tamizaje estipuladas de manera rigurosa, para así minimizar todos los riesgos posibles en lo que se refiere a la contaminación por las enfermedades infectocontagiosa de igual manera a fin evitar reacciones adversas en el paciente que la requiera. (OPS-OMS, 2007).

#### **1.4.6.4. Registros.**

Es necesario mantener todos registros de los donantes en los servicios banco de sangre, considerando a los donantes diferidos y aun los rechazados por no cumplir con los requisitos establecidos, así los datos siempre estarán a la orden y se podrá realizar la trazabilidad cuando sea necesario por el personal encargado del banco de sangre. (OPS-OMS, 2007).

#### **1.4.6.5. Diseño.**

Cada banco de sangre tendrá y guardará la documentación diseñada según necesidad del servicio y dispondrá de la información usada para captar, educar y seleccionar a los donantes. (OPS-OMS, 2007).

#### **1.4.7. Control y Procesamiento de Componentes Sanguíneos.**

##### **1.4.7.1. Transfusión autóloga.**

En casos de donantes autólogos, seguirán todas las pautas que incluyen establecer y mantener los procedimientos documentados para la obtención, procesamiento, conservación y verificación de productos utilizados por el donante autólogo. Se debe informar al donante-paciente y a su médico de cualquier pérdida o daño de la sangre o hemocomponentes obtenidos para transfusión autóloga, así como también cualquier otro alcance sobre que haga al producto no apropiado para su transfusión. Todo el proceso de obtención del donante autólogo involucra la evaluación, recolección, análisis de la unidad procesamiento y almacenamiento. (OPS-OMS, 2007).

##### **1.4.7.2. Control y Procesamiento**

##### **1.4.7.3. Criterios.**

Donación de unidades autólogos.

Los pacientes deberán cumplir los siguientes requisitos:

Hemoglobina y/o hematocrito adecuado, en caso de hemoglobina los niveles deben ser mayores de 10g/dl y 30% en caso del dosaje de hematocrito.

Frecuencia de donaciones.

Se recomienda:

- No considerar límites de edad.
- No realizar la extracción durante las 72 h previas a la cirugía o transfusión

Si no cumplen las condiciones médicas, el médico del servicio de banco de sangre podrá hacer excepciones a los requisitos y todos era documentado según norma.

##### **1.4.7.4. Preparación de componentes sanguíneos.**

##### **1.4.8.1. Pruebas a las unidades**

En el caso de donación autóloga pre depósito:

Las pruebas que se debe realizar a las unidades son grupo sanguíneo ABO, el tipo factor Rh y detección de los anticuerpos llamados irregulares se procesaran por los servicios de banco de sangre que extraen las unidades. Los servicios de banco de sangre realizarán a las unidades autólogas las mismas pruebas que se usan para detectar las patologías hemo transmisibles en donantes, es decir hacerles las pruebas de tamizaje. Sí se obtienen unidades con resultados positivos para cualquier marcador de las pruebas de tamizaje se comunicará inmediatamente al médico tratante y a la jefatura del servicio de sangre s fin de no usarse en la transfusión del paciente-donante autólogo. (OPS-OMS, 2007).

#### **1.4.8.2 Etiquetado**

Para el etiquetado de las unidades autólogas se harán de la siguiente forma:

- A las unidades autólogas se le pondrá la siguiente frase: “Donante autólogo” y “Para uso exclusivo autólogo solamente”.

-Estas unidades se etiquetarán con datos que nos den información de identificación adecuada a fin de no cometer error alguno que perjudique al donante-paciente así mismo debe llevar el nombre del servicio de banco de sangre. (OPS-OMS, 2007).

#### **1.4.8.3 Almacenamiento.**

Una vez extraída la sangre esta se tiene que mantener y almacenar en la conservadora del servicio a temperatura optima, para que tenga una conservación adecuada así evitamos el deterioro o daño de las unidades previos al ingreso a los ambientes específicos designados y así se pueda procesar los componentes. (OPS-OMS, 2007).

#### **1.4.8.4. Pruebas pre transfusionales.**

Antes de realizar la transfusión, es deber de los servicios de sangre verificar el grupo sanguíneo ABO y el tipo de Factor Rh del paciente tratante, que sea compatible con los de la unidad seleccionada para transfundir. Se establecerán procedimientos para asegurar que las unidades autólogas sean transfundidas solamente al paciente a quien se le extrajo la unidad de sangre. (OPS-OMS, 2007).

#### **Reacciones adversas.**

En todos los servicios de banco de sangre se tienen que definir los procedimientos a seguir a fin poder descubrir, comunicar y evaluar las posibles reacciones adversas por el acto de realizar la transfusión de sangre. Si hubiera síntomas declarados o sugestivos de

una reacción por la transfusión, éstas deben ser comunicadas para el mejor manejo siguiendo con la norma estipulada. (OPS-OMS, 2007)

### **1.5. Hipótesis:**

El estudio es de tipo descriptivo por tanto no se usará Hipótesis.

### **1.6. Variables: Antígeno Kell**

#### **1.6.1. Antígeno Kell:**

1.6.2. La variable observada es el antígeno Kell presente en los donantes de sangre que acudieron al INMP durante el proceso que duro el estudio, las dimensiones consideradas fueron la presencia de una hemaglutinación con el método en tubo según laboratorios Immucor, en dicha técnica enfrentamos la muestra del donante con el reactivo dirigido a los antígenos Kell presentes en la muestra y nuestro indicador fue Positivo toda vez que aglutinaba la muestra luego de un periodo de incubación de 10 minutos a temperatura ambiente con una posterior centrifugación a 3500 rpm por 15 segundos en una centrifuga Serofuge, el indicador fue Negativo ante la falta de aglutinación por ausencia del antígeno Kell.

### **1.7. Objetivos:**

#### **1.7.1 Objetivo general:**

Determinar la frecuencia del Antígeno Kell en donantes que acudieron al Banco de sangre del Instituto Nacional Materno Perinatal de enero 2014 a Octubre 2015.

#### **1.7.2 Objetivos específicos:**

- Conocer la frecuencia del Ag Kell según el género del donante de sangre del Instituto Nacional Materno Perinatal 2014 –2015
- Conocer la frecuencia del Ag Kell según el grupo sanguíneo del donante de sangre del Instituto Nacional Materno Perinatal 2014 –2015.
- Conocer la frecuencia del Ag Kell según la procedencia del donante de sangre del Instituto Nacional Materno Perinatal 2014 –2015.

## **II. MATERIAL Y MÉTODOS**

### **2.1. Tipo y Diseño de investigación**

#### **2.1.1 Tipo**

El presente estudio es de tipo básico porque parte un marco teórico y permanece en el con la finalidad de incrementar los conocimientos científicos y de nivel descriptivo puesto que los datos son obtenidos directamente de la realidad sin modificación alguna.

#### **2.1.2. Diseño**

El diseño aplicado es cualitativo no experimental porque ningún dato se ha condicionado, es Transversal por ser la recolección de datos en un solo corte en el tiempo, Retrospectivo por el periodo de los datos obtenidos antes de la investigación.

### **2.2. Población y muestras**

#### **2.2.1. Población - Muestra**

Se trabajó con la población total de 4572 muestras de donantes por conveniencia debido al bajo índice de frecuencia de la variable en estudio, es decir se consideró el número total de donantes que acudieron al Banco de sangre del Instituto Nacional Materno Perinatal durante los meses de enero del 2014 a octubre del 2015.

### **2.3. Técnicas e instrumentos de investigación:**

La técnica que se empleó es el método observacional debido a que no es posible manejar la variable en estudio y retrospectivo pues los datos obtenidos son de documentación ya procesada, y el instrumento usado son los registros de donantes Kell Positivos que figuran en el libro de Donantes de Sangre del INMP.

### **2.4. Procesamiento y análisis de la información**

Los datos obtenidos se procesaron con el programa estadístico SPSS 20.0.

#### **Estadística Descriptiva:**

Todos los resultados obtenidos son realizados mediante la estadística descriptiva procesando la información con la distribución de frecuencias y porcentajes, lo que nos permitió hacer la interpretación de los mismos.

### III RESULTADOS

**TABLA 1:**

**Casos de Antígeno Kell positivos en donantes de sangre del Servicio de Hemoterapia y Banco de Sangre del Instituto Nacional Materno Perinatal, atendidos entre Enero del 2014 a Octubre del 2015.**

Postulantes	Número de casos	Kell +	%
Donantes	4572	31	0,678

Fuente: Registros de donantes de sangre del Instituto Nacional Materno Perinatal

Durante el periodo entre enero del 2014 a octubre del 2015, se presentaron al Servicio de Hemoterapia y Banco de Sangre del Instituto Nacional Materno Perinatal, un total de 4572 donantes de sangre, de los cuales 31 fueron Antígeno Kell positivos lo que hace un porcentaje de 0,678%.

**TABLA 2**

**Casos de Antígeno Kell positivos en donantes de sangre del Servicio de Hemoterapia y Banco de Sangre del Instituto Nacional Materno Perinatal, atendidos entre Enero del 2014 a Octubre del 2015, según sexo.**

Sexo del donante		Frecuencia	Porcentaje	Porcentaje válido	Porcentaje acumulado
Válidos	Masculino	24	77,4	77,4	77,4
	Femenino	7	22,6	22,6	100,0
	Total	31	100,0	100,0	

Fuente: Registros de donantes de sangre del Instituto Nacional Materno Perinatal

La distribución de los donantes con antígeno Kell positivos que acudieron al Servicio de Hemoterapia y Banco de Sangre del Instituto Nacional Materno Perinatal entre enero del 2014 a octubre del 2015, según género, fue de 24 casos para el sexo masculino y 7 casos para el sexo femenino.



**TABLA 3**

**Casos de donantes de sangre del Servicio de Hemoterapia y Banco de Sangre del Instituto Nacional Materno Perinatal, atendidos entre Enero del 2014 a Octubre del 2015, según género.**

Sexo		Frecuencia	Porcentaje	Porcentaje válido	Porcentaje acumulado
Válidos	Masculino	3182	69,60	69,60	69,60
	Femenino	1390	30,40	30,40	100,00
	Total	4272	100,0	100,0	

Fuente: Registros de donantes de sangre del Instituto Nacional Materno Perinatal

La distribución de los donantes que acudieron al Servicio de Hemoterapia y Banco de Sangre del Instituto Nacional Materno Perinatal entre enero del 2014 a octubre del 2015 aceptados fue de 3182 para el género masculino y 1390 para el género femenino.

**TABLA 4**

**Casos de Antígeno Kell positivos en donantes de sangre del Servicio de Hemoterapia y Banco de Sangre del Instituto Nacional Materno Perinatal, atendidos entre Enero del 2014 a Octubre del 2015, según grupo sanguíneo ABO y Rh**

Grupo sanguíneo ABO y Rh		Frecuencia	Porcentaje	Porcentaje válido	Porcentaje acumulado
Válidos	O Rh positivo	25	80,6	80,6	80,6
	A Rh positivo	3	9,7	9,7	90,3
	B Rh positivo	1	3,2	3,2	93,5
	O Rh negativo	1	3,2	3,2	96,8
	A Rh negativo	1	3,2	3,2	100,0
	Total	31	100,0	100,0	

Fuente: Registros de donantes de sangre del Instituto Nacional Materno Perinatal

La distribución del donantes que acudieron al Servicio de Hemoterapia y Banco de Sangre del Instituto Nacional Materno Perinatal entre enero del 2014 a octubre del 2015 con antígeno Kell positivos, según el grupo sanguíneo ABO y Rh, fue de un 80,6 % (25 casos) para el Grupo O Rh positivo; 9,7% (3 casos) para el Grupo A Rh positivo; 3,2 % (1 caso) para el Grupo B Rh positivo; 3,2 % (1 caso) para el Grupo O Rh negativo; 3,2 % (1 caso) para el Grupo A Rh negativo.

**TABLA 5**

**Casos de Antígeno Kell positivo en donantes de sangre del Servicio de Hemoterapia y Banco de Sangre del Instituto Nacional Materno Perinatal, atendidos entre Enero del 2014 a Octubre del 2015, según lugar de procedencia.**

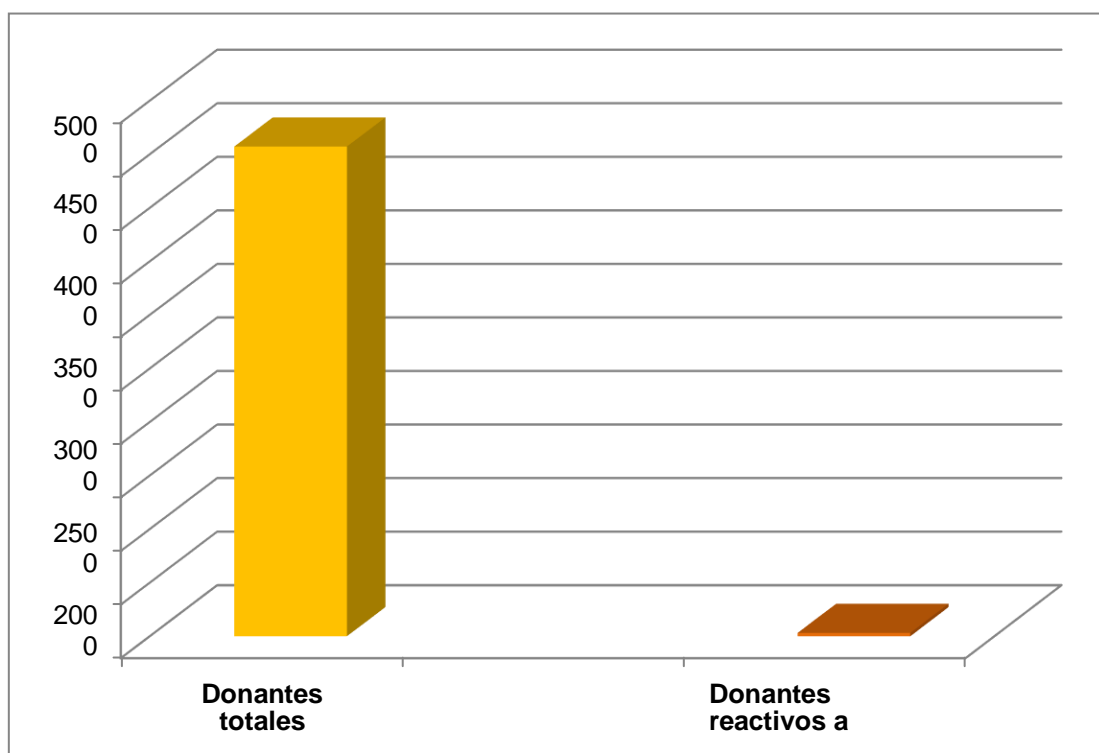
Procedencia del donante		Frecuencia	Porcentaje	Porcentaje válido	Porcentaje acumulado
Válidos	Lima	16	51,6	51,6	51,6
	Amazonas	1	3,2	3,2	54,8
	Ancash	1	3,2	3,2	58,1
	Callao	4	12,9	12,9	71,0
	Cajamarca	1	3,2	3,2	74,2
	Cuzco	1	3,2	3,2	77,4
	Chiclayo	1	3,2	3,2	80,6
	La Libertad	1	3,2	3,2	83,9
	Huamanga	1	3,2	3,2	87,1
	Huancavelica	1	3,2	3,2	90,3
	San Martin	1	3,2	3,2	93,5
	Piura	1	3,2	3,2	96,8
	Otro	1	3,2	3,2	100,0
	Total	31	100,0	100,0	

Fuente: Registros de donantes de sangre del Instituto Nacional Materno Perinatal

La distribución de los donantes que acudieron al Servicio de Hemoterapia y Banco de Sangre del Instituto Nacional Materno Perinatal entre enero del 2014 a octubre del 2015 con antígeno Kell positivos, según lugar de procedencia fue de 51,6% (16 casos) para Lima; 12,9 % (4 casos) para Callao; 3.2% (1 caso) para Amazonas, Ancash, Cajamarca, Cuzco, Chiclayo, La Libertad, Huamanga, Huancavelica, San Martin, Piura, y otros como Portugal

## GRAFICO 1

**Casos de Antígeno Kell positivos en donantes de sangre del Servicio de Hemoterapia y Banco de Sangre del Instituto Nacional Materno Perinatal, atendidos entre Enero del 2014 a Octubre del 2015.**

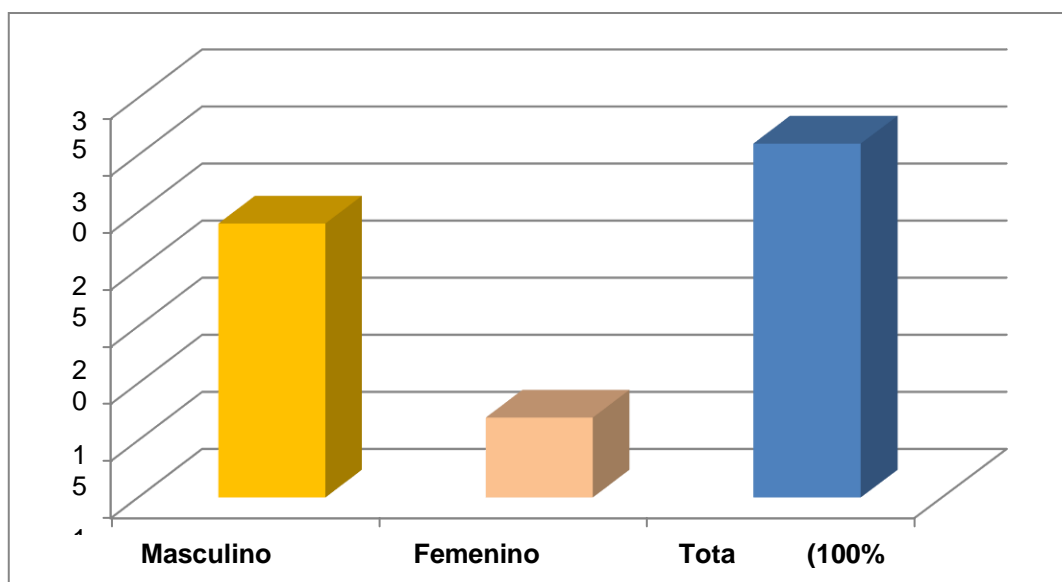


Fuente: Registros de donantes de sangre del Instituto Nacional Materno Perinatal

Durante el periodo entre enero del 2014 a octubre del 2015, se presentaron al Servicio de Hemoterapia y Banco de Sangre del Instituto Nacional Materno Perinatal, un total de 4572 donantes de sangre, de los cuales 31 fueron Antígeno Kell positivos lo que hace un porcentaje de 0,678%.

## GRAFICO 2

**Casos de Antígeno Kell positivos en donantes de sangre del Servicio de Hemoterapia y Banco de Sangre del Instituto Nacional Materno Perinatal, atendidos entre Enero del 2014 a Octubre del 2015, según género.**

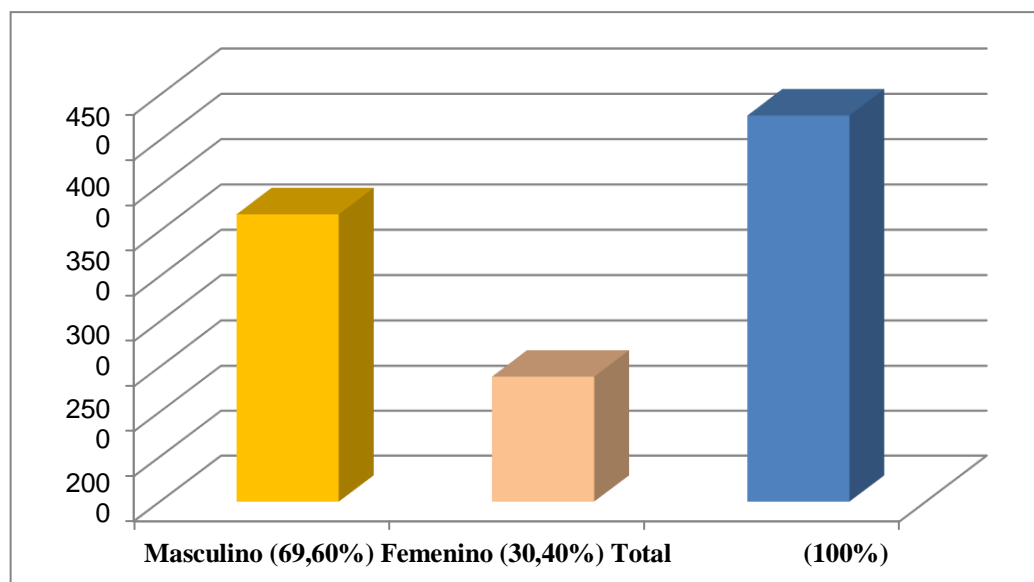


Fuente: Registros de donantes de sangre del Instituto Nacional Materno Perinatal

La distribución de los donantes con antígeno Kell positivos que acudieron al Servicio de Hemoterapia y Banco de Sangre del Instituto Nacional Materno Perinatal entre enero del 2014 a octubre del 2015, según género, fue de 24 casos para el género masculino y 7 casos para el género femenino.

### GRAFICO 3

**Casos de donantes de sangre del Servicio de Hemoterapia y Banco de Sangre del Instituto Nacional Materno Perinatal, atendidos entre Enero del 2014 a Octubre del 2015, según género.**

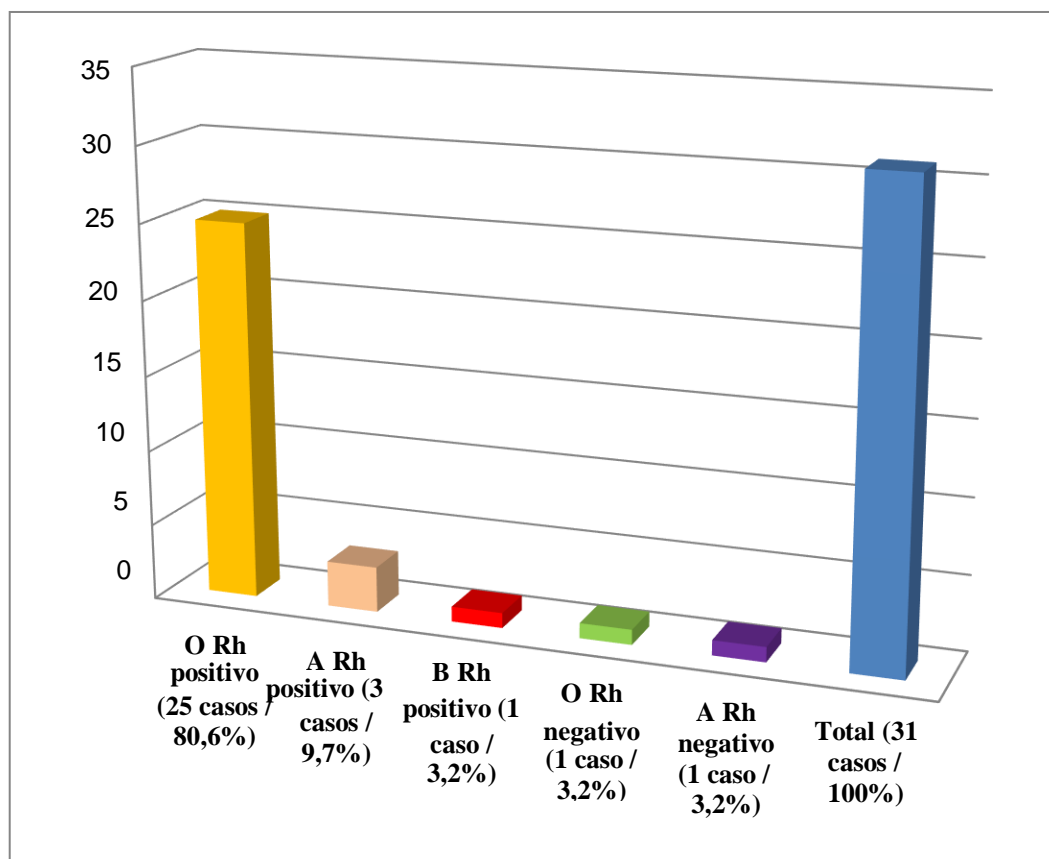


Fuente: Registros de donantes de sangre del Instituto Nacional Materno Perinatal

La distribución de los donantes que acudieron al Servicio de Hemoterapia y Banco de Sangre del Instituto Nacional Materno Perinatal entre enero del 2014 a octubre del 2015 aceptados fue de 3182 para el género masculino y 1390 para el género femenino.

#### GRAFICO 4

**Casos de Antígeno Kell positivos en donantes de sangre del Servicio de Hemoterapia y Banco de Sangre del Instituto Nacional Materno Perinatal, atendidos entre Enero del 2014 a Octubre del 2015, según grupo sanguíneo ABO y Rh.**

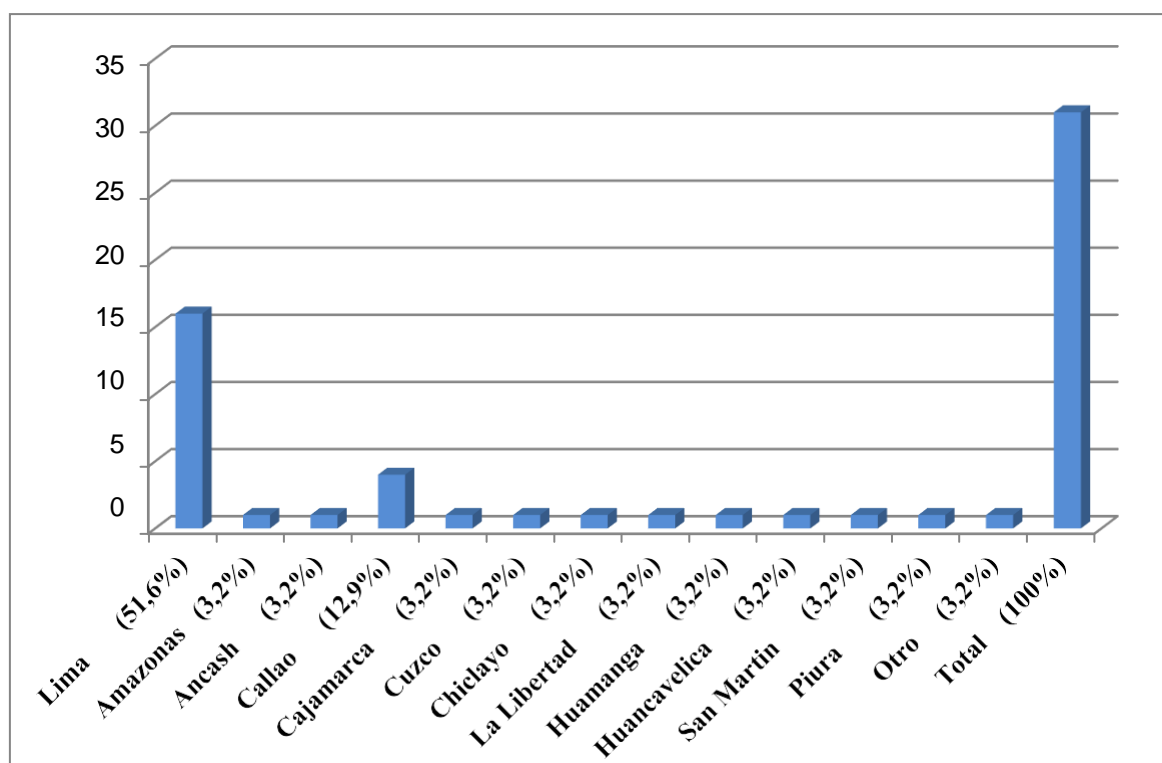


Fuente: Registros de donantes de sangre del Instituto Nacional Materno Perinatal

La distribución del donantes que acudieron al Servicio de Hemoterapia y Banco de Sangre del Instituto Nacional Materno Perinatal entre enero del 2014 a octubre del 2015 con antígeno Kell positivos, según el grupo sanguíneo ABO y Rh, fue de un 80,6 % (25 casos) para el Grupo O Rh positivo; 9,7% (3 casos) para el Grupo A Rh positivo; 3,2 % (1 caso) para el Grupo B Rh positivo; 3,2 % (1 caso) para el Grupo O Rh negativo; 3,2 % (1 caso) para el Grupo A Rh negativo.

## GRAFICO 5

**Casos de Antígeno Kell positivo en donantes de sangre del Servicio de Hemoterapia y Banco de Sangre del Instituto Nacional Materno Perinatal, atendidos entre Enero del 2014 a Octubre del 2015, según lugar de procedencia.**



Fuente: Registros de donantes de sangre del Instituto Nacional Materno Perinatal

La distribución de los donantes que acudieron al Servicio de Hemoterapia y Banco de Sangre del Instituto Nacional Materno Perinatal entre enero del 2014 a octubre del 2015 con antígeno Kell positivos, según lugar de procedencia fue de 51,6% (16 casos) para Lima; 12,9 % (4 casos) para Callao; 3,2% (1 caso) para Amazonas, Ancash, Cajamarca, Cuzco, Chiclayo, La Libertad, Huamanga, Huancavelica, San Martin, Piura, y otros como Portugal.

#### IV. ANÁLISIS Y DISCUSIÓN

Se atendieron un total de 4572 (100%) donantes de sangre, de los cuales 31 donantes (0,678%) fueron Antígeno Kell positivo.

Los resultados obtenidos se correlacionan con estudios realizados en otras poblaciones, se encontró una frecuencia con un porcentaje de 4% para el antígeno KELL, como lo manifiesta Vásquez (2014), en un estudio de 26 casos de isoimmunización anti Kell concluyen que la relativa incidencia de la isoimmunización anti-Kell se ha visto elevado últimamente por considerarse mayor demanda de transfusiones de sangre. Se hace necesario realizar mayores investigaciones al respecto para así alcanzar una mayor comprensión y manejo sobre las particularidades que se da en una isoimmunización anti Kell. Como lo recomendó Armijo et al, el 2006. Al obtener estas cifras de frecuencia nos conlleva a hacerle saber a todas las gestantes quienes al ser transfundidas con grandes cantidades de sangre puedan sensibilizarse, como lo demostró en su estudio en Colombia en gestantes la prevalencia del anti-Kell presenta los títulos más elevados de anticuerpos conjuntamente con el anti-D y anti-Kell, según Barragán et al (2012), además según Cortes la aloimmunización por Kell se da en pacientes que se sensibilizaron por transfusiones y no por embarazos. La Enfermedad Hemolítica Perinatal puede presentar casos severos a la exposición del antígeno Kell en una transfusión sanguínea. También Armijo et al (2010). Investigo su estudio: isoimmunización anti Kell: manejo clínico de 26 casos de embarazos complicados por isoimmunización antiKell, pacientes atendidas en el Servicio de Fisiopatología Fetal y en el Servicio de Hematología del hospital La Paz de Madrid, España, en el lapso del año 2003 al año 2009, el objetivo del trabajo fue exponer su experiencia sobre el manejo de las gestantes positivas para anticuerpos antiKell durante el embarazo.

En nuestro estudio, Debido a que un gran porcentaje de donantes son de tipo reposición, muy pocos son voluntarios, se pudo observar que el predominio fue del sexo masculino con un porcentaje de 77,4 % y con un porcentaje de 22,6 % para el sexo femenino lo que guarda correlación con el número total de donantes donde el porcentaje de donantes totales masculino fue de 69,6 % y para mujeres fue de 30,4 % lo cual nos lleva a la conclusión de que se observan más casos de antígeno Kell positivos en el sexo masculino por ser la mayor cantidad de donantes. En relación a la procedencia, se pudo observar que la gran mayoría provenían de la zona local y aledaños en este caso la ciudad de Lima y la provincia constitucional del Callao, lo que hizo un 51,61 % y 12,90% de casos positivos



respectivamente, y se obtuvieron un 3,23 % para otros lugares de procedencia como Amazonas, Ancash, Cajamarca, Cuzco, Chiclayo, La Libertad, Huamanga, Huancavelica, San Martín, Piura, e incluso un caso correspondió a un extranjero Portugués, lo cual nos lleva a la conclusión de que la procedencia es indistinta para los casos de antígeno Kell positivo.

## V. CONCLUSIONES

- Al obtener una frecuencia de 0,678% (31 casos) del Antígeno Kell positivo en una población de 4572 de donantes con el antígeno. Observamos que el aumento de casos por isoimmunización producidas por el antígeno generando consecuentemente el anti Kell positivo se ha elevado en las últimas décadas, esto se debe al aumento de mayor número de transfusiones sanguíneas.
- En referencia al género la frecuencia de donantes mayor fue para la población de género masculino un 77,4 % (24 casos) frente a un 22,6 % (7 casos) en el género femenino. La población en estudio que presentaron el antígeno Kell positivo resultó ser más en varones que en mujeres, según el género y la mayoría fue de Lima, seguidos de la provincia del Callao por estar más cercana a la capital, los otros casos fueron de provincias y se tuvo un caso de un extranjero de Portugal.
- Conociendo que el en grupo sanguíneo ABO y Rh la frecuencia del Antígeno Kell positivos fue de un 80,6 % (25 casos) para el Grupo O Rh positivo; 9,7% (3 casos) para el Grupo A Rh positivo; 3,2 % (1 caso) para el Grupo B Rh positivo; 3,2 % (1 caso) para el Grupo O Rh negativo; 3,2 % (1 caso) para el Grupo A Rh negativo, era de esperar ese resultado debido a los estudios por todos conocido . Los antígenos del sistema Kell son altamente inmunogénicos ubicándolos en el tercer lugar en importancia clínica. Los antígenos del sistema Kell son altamente inmunogénicos ubicándolos en el tercer lugar en importancia clínica.
- La incidencia del antígeno Kell es baja posiblemente por ser el Perú una mezcla de razas donde predomina la raza mestiza con antecedentes del grupo O Rh positivo, que es de 85 % de frecuencia según estudios de Cossío A. (2013), además reafirmando el estudio de Beckman realizado el 2003, Polo Corro y col. (2013) encontraron que el 100% de individuos autóctonos de la zona de Cajamarca pertenecen al grupo sanguíneo O y son Rh positivos. lo que resulta de alguna manera favorable pero que sin embargo no nos excluye de poder sensibilizarnos con antígenos poco conocidos como los del sistema Kell.

## VI. RECOMENDACIONES

- Se recomienda tipificar el antígeno Kell a todos los donantes de sangre para realizar una transfusión más segura con menor riesgo de sensibilización en todas las pacientes que se atienden en el Instituto Nacional Materno Perinatal.
- Es un Sistema de Grupo sanguíneo altamente polimórfico, por lo cual es necesario tomar las medidas correspondientes para evitar aloinmunizaciones; con la detección oportuna del antígeno Kell hará posible un mejor manejo de los pacientes en nuestro nosocomio evitando posible sensibilización por transfusiones sanguíneas y enfermedad hemolítica, así como consecuentemente disminuirá las reacciones y patologías inmunohematológicas por la presencia del antígeno Kell.
- Es importante tener presente que cuando falta el Ag Kx, existe una débil expresión de los antígenos Kell. Reciprocidad
- Es necesario coordinaciones a nivel del Departamento de Docencia y Capacitación del Instituto Nacional Materno Perinatal para sensibilizar a la población con el fin de crear una cultura de donación con participación fidelizada de donantes repetitivos sin el Antígeno Kell.
- Implementar a nivel Local en la gestión del banco de sangre, el type screen o tipificación rastreo que consiste en hacer la tipificación de todos los sistemas sanguíneos de importancia clínica a todos los donantes de sangre lo que incluye al sistema Kell inicialmente en la capital como un plan piloto con una visión a la largo plazo a nivel nacional con lo cual estaríamos caminando a la par para la seguridad de paciente en transfusión sanguínea tal y como lo vienen haciendo los hermanos países de Sudamérica.

## **VII. AGRADECIMIENTOS**

A Dios por otorgarnos salud, fortaleza y conocimientos.

A la Universidad San Pedro de Chimbote, por habernos dado la oportunidad de cursar la Especialidad y completar nuestra formación de profesionales idóneos.

A los docentes que impartieron sus conocimientos desinteresadamente, permitiendo que sumemos valores agregados a nuestra profesión.

A todas las personas e instituciones que nos prestaron su colaboración y ayudaron para llevar esta investigación adelante.

A nuestra familia, colegas y amigos que con sus consejos e ideas aportaron para la conclusión de este trabajo.

## VIII. REFERENCIAS BIBLIOGRAFICAS

- Aguilar Ligorit, (2004) Elias, Administración de sangre y hemoderivados.  
Compendio de medicina transfusional Escuela Valenciana De Estudios De La Salud.
- Alcaraz, L; Bonilla, Z; Luna, G; Montes, L; Sánchez, H; Chávez, D. (2007).  
*Fenotipos eritrocitarios y protocolo para encontrar sangre compatible en pacientes con aloanticuerpos antiertrocitos. México.*
- Asociación de Hemoterapia e Inmunohematología. (2012) *American Association of Blood Banks*. Argentina. Manual técnico. 17º edición; Argentina, 2012, pg. 482 – 486.
- Aristizábal, J. M., & Torres, J. D. (2007). Transfusiones en pacientes con pruebas de compatibilidad positivas y en aquellos con anemia hemolítica autoinmune. *Iatreia*, 20(4), 379-
- Armijo, O., de la Calle, M., Martin, E., Rodríguez, R., González, M., & González, A. (2010). Isoinmunización antikell: manejo clínico de 26 casos. *Revista chilena de obstetricia y ginecología*, 75(2), 91-95.
- Barragán, L. E., Lucía, O., Morales, J. V., & Isaza, M. (2012). *Prevalencia de anticuerpos irregulares contra antígenos eritrocitarios en gestantes que asisten al control prenatal en una clínica de Bogotá, Colombia.*
- Beckman L. Racial and ethnic differences in distribution of human ABO blood type groups,
- Canchos Ríos, Akie (2005) PRONAHEBAS Compendio para el uso clínico de sangre y componentes.

- Cortes Buelvas, A. Importancia de la serotipificación completa de donantes. 6°  
Ciclo internacional de conferencias de la calidad, Ciudad de México. 2012.
- Cossio E. et. al., (2013). Tipificación del grupo sanguíneo ABO y el factor Rh en la  
población de Totora Cochabamba gestión 2012
- Daniels, G. (2002). *Human blood groups*. John Wiley & Sons. Second Edition  
Wiley-Blackwell pag 295-314
- Daniels, G. (2013). *Human blood groups*. John Wiley & Sons. Third Edition  
Wiley-Blackwell pag 278-296
- Fernández, J., Hidalgo, P., Díaz B., Borroto, S., & Méndez, A. (1989). *Frecuencia  
fenotípica y génica del antígeno Kell en la región central de Cuba (Villa  
Clara)*. *Rev. Cuba. hematol. inmunol. hemoter*, 5(4), 575-9.
- Fuenzalida, J., & Carvajal, J. (2014). *Manejo de la embarazada con isoimmunización  
por anticuerpos irregulares*. *Revista chilena de obstetricia y ginecología*, 79(4),  
315-322.
- Herrera, M. (2012). Determinación de la frecuencia de antígenos del sistema Rh,  
aplicando el método de hemaglutinación en microplaca en donantes efectivos del  
banco de sangre de referencia Cochabamba de octubre a noviembre del año  
2010. (Doctoral Dissertation).
- Ligorit, E. A., & Marro, B. L. 2004. Fundamentos de la transfusión sanguínea  
Editorial Industrias Graficas ECIR, SA
- Luna-González, J. (2007). La reacción transfusional. *Gac Méd Méx*, 143(Supl 2).
- Mollison's Blood Transfusion in Clinical Medicine 12th Edition ,2014,pag 214 -215

- OPS- OMS (2007). Estándares de trabajo en Banco de Sangre. Ministerio de Salud Pública y Asistencia Social, República de El Salvador.
- Polo C. José L, Castillo P. Heraclio F y Ponte V. Segundo I. Valverde (2013) Frecuencia de Grupos Sanguíneos ABO y del Factor Rh en la Comunidad Nativa de Supayaku (Cajamarca, Perú)
- Ramírez Cardona Mario Amílcar (2011) Sección 16 Capítulo 35: *Grupos sanguíneos; Tratado de Fisiología Humana de Guyton* 12 va edición
- Radillo, A. (1999). *Historia de la transfusión sanguínea. En A. Radillo, Medicina Transfusional.*
- Ravelo, C. G. (2006). *Alerta en la indicación de las transfusiones de sangre y sus hemoderivados. Revista de Ciencias Médicas de La Habana*, pag 137- 140.
- Reid, Marion , (2012) *The Blood Group Antigen*, Elsevier 3rd Edition. Pag 297-346
- Rojas, M., Espinosa, D., Espinoza, Y., Rojas, M., & Leiva, A. (2015). *Frecuencia de antígenos del sistema sanguíneo Rh y del sistema Kell en donantes de sangre, Maule–Chile. Revista Cubana de Hematología, Inmunología y Hemoterapia*, 31(2).
- Ulloa Leon , Andrea (2012) *Análisis retrospectivo de la frecuencia y tipo de anticuerpos irregulares en donantes voluntarios de sangre en el hemocentro de la Cruz Roja Ecuatoriana, Quito.*
- Vásquez, M., Castillo, D., Pavez, Y., Maldonado, M., & Mena, A. (2015). *Frecuencia de antígenos del sistema sanguíneo Rh y del sistema Kell en donantes de sangre. Revista Cubana de Hematología, Inmunología y Hemoterapia*, 31(2), 160-171.
- Zúñiga, M., Varela, J., Valero, M., Novik, V., & Peña, C. (2009). *Ictericia e incompatibilidad por grupo Kell: caso clínico. CIMEL*, 14(2).

## **IX. Anexos**



**Anexo 1**

**MATRIZ DE CONSISTENCIA LÓGICA**

**Determinación del antígeno Kell en donantes de sangre del Instituto Nacional Materno Perinatal de Enero 2014– Octubre 2015.**

	<b>PROBLEMA</b>	<b>HIPOTESIS</b>	<b>OBJETIVOS</b>	<b>VARIABLES</b>	<b>OPERACIONALIZACION</b>
				<b>Variables</b>	<b>Dimensión</b> <b>Indicadores</b>
<b>GENERAL</b>	¿Cuál es la frecuencia del Antígeno Kell en donantes de sangre del Instituto Nacional Materno Perinatal 2014 –2015?	El estudio es de tipo descriptivo por tanto no se usará hipótesis.	Determinar la frecuencia del Antígeno Kell en donantes de sangre del Instituto Nacional Materno Perinatal 2014 –2015.	Antígeno Kell	Hemaglutinación      POSITIVO NEGATIVO
	¿Cuál es la frecuencia del Antígeno Kell en donantes de sangre del Instituto Nacional Materno Perinatal 2014 –2015, según género?		Determinar la frecuencia del Ag Kell según el género del donante de sangre en el Instituto Nacional Materno Perinatal 2014 –2015.	Grupo Sanguíneo:	
<b>ESPECIFICOS</b>	¿Cuál es la frecuencia del Antígeno Kell según el grupo sanguíneo del donante de sangre en el Instituto Nacional Materno Perinatal 2014 – 2015?	Determinar la frecuencia del Ag Kell según el grupo sanguíneo del donante de sangre en el Instituto Nacional Materno Perinatal 2014 –2015		A Rh +	Hemaglutinación      POSITIVO NEGATIVO
	¿Cuál es la frecuencia del Antígeno Kell en donantes de sangre del Instituto Nacional Materno Perinatal 2014 –2015, según procedencia?	Determinar la frecuencia del Ag Kell según la procedencia del donante de sangre en el Instituto Nacional Materno Perinatal 2014-2015		A Rh -	Hemaglutinación      POSITIVO NEGATIVO
				B Rh +	Hemaglutinación      POSITIVO NEGATIVO
				B Rh -	Hemaglutinación      POSITIVO NEGATIVO
			AB Rh +	Hemaglutinación      POSITIVO NEGATIVO	
			AB Rh -	Hemaglutinación      POSITIVO NEGATIVO	
			O Rh +	Hemaglutinación      POSITIVO NEGATIVO	
			O Rh -	Hemaglutinación      POSITIVO NEGATIVO	

**ANEXO 2.**

**MATRIZ DE CONSISTENCIA METODOLÓGICA**

**Determinación del antígeno Kell en donantes de sangre del Instituto Nacional Materno Perinatal de enero 2014– octubre 2015.**

Población y Muestra	Tipo y Diseño De Investigación	Técnica e Instrumentos De Investigación	Estadísticos
<p><b>Población - Muestra:</b> La muestra será el total de cuatro mil quinientos setenta y dos (4,572), donantes que acudieron a donar al Banco de Sangre del Instituto Nacional Materno Perinatal Enero 2014- Octubre 2015.</p> <p><b>Muestra:</b> Se aplicará el total de población como muestreo por conveniencia del investigador.</p>	<p><b>Tipo: Básico</b> <b>Nivel: Descriptivo</b> <b>Diseño: No experimental y Retrospectivo</b> De corte -Transversal: El propósito de este proyecto es describir variables y analizar su frecuencia en un determinado momento. <b>Esquema del Diseño:</b> M → O<sub>1</sub>  O<sub>1</sub>. Ag Kell  M: Donantes de sangre que acudieron al Banco de Sangre INMP.</p>	<p>Técnica: Observación documentaria Instrumentos: Registro de Resultados Kell (+) de los Libros de Donantes de Sangre.</p>	<p><b>Estadística Descriptiva:</b>  Los resultados obtenidos de los donantes de sangre se explican mediante la estadística descriptiva procesando la información con la distribución de frecuencias consignando frecuencias y porcentajes, que permitió hacer un análisis e interpretar los resultados obtenidos, así como un análisis de tendencia central de los datos.</p>

### Plantilla de registro de los donantes Kell Positivo

Enero a diciembre 2014

N° Lote de donante	Iniciales del donante	Sexo	Grupo Sanguíneo y Factor Rh	Procedencia
16637	ACBJ	Masculino	ORh positivo	Lima
16639	AVFM	Femenino	ORh positivo	Lima
16857	RSF	Masculino	ORh positivo	Lima
16955	DYRM	Masculino	ORh positivo	Lima
16981	CVJP	Masculino	ORh positivo	Lima
17207	DHY	Femenino	A Rh positivo	Cusco
17411	PANO	Masculino	ORh positivo	Lima
17491	FCE	Masculino	ORh positivo	Amazonas
17543	CTSD	Femenino	O Rh negativo	Lima
17664	BIMA	Masculino	ORh positivo	Callao
17723	AOLP	Masculino	ORh positivo	Ancash
17944	MCLA	Masculino	ORh positivo	Piura
17992	VLEM	Femenino	ORh positivo	Callao
18033	VRDO	Masculino	ORh positivo	Lima
18095	MCJC	Masculino	ORh positivo	Lima
18453	CHSF	Masculino	ORh positivo	Lima
18477	ACR	Masculino	ORh positivo	Cajamarca

FUENTE: Elaboración propia

**Enero a octubre 2015**

N° Lote de donante	Iniciales del donante	Sexo	Grupo Sanguíneo y Factor Rh	Procedencia
18801	PPK	Masculino	ORh positivo	Chiclayo
18715	MGCH	Masculino	ORh positivo	Huamanga
18810	OVJR	Femenino	ORh positivo	Callao
18870	RCCF	Masculino	ORh positivo	La Libertad
18889	MLED	Masculino	ORh positivo	Callao
18993	LPJE	Femenino	B Rh positivo	Lima
19179	DFJF	Masculino	A Rh negativo	Portugal
19286	EZJA	Masculino	ORh positivo	Lima
19547	MHDE	Masculino	ORh positivo	Lima
20224	DQJM	Masculino	ORh positivo	Lima
20366	BLBM	Masculino	ORh positivo	Lima
20505	CAJR	Masculino	A Rh positivo	Lima
20534	CPCY	Femenino	ORh positivo	Huancavelica
20803	GRA	Masculino	A Rh positivo	San Martin

FUENTE: Elaboración propia