

**UNIVERSIDAD DE CÓRDOBA**



**FACULTAD CIENCIAS DE LA SALUD  
PROGRAMA DE BACTERIOLOGÍA**

**FRECUENCIA DEL ANTÍGENO KELL EN DONANTES DE UN BANCO DE  
SANGRE EN MONTERÍA, COLOMBIA**

**MARIA LEONOR RUIZ BARRIOS**

Trabajo de grado para obtener título de Bacterióloga

**MARY ESTELLA ROLON  
Director(a)**

**MONTERÍA 2021**

## AGRADECIMIENTOS

*Inmensas gracias sean dadas a Dios por cada una de las oportunidades y bendiciones recibidas.*

*Agradecimiento al Dr. Jaime Isaza y a la Dra. Nora Cristancho, por darme la oportunidad de realizar mis pasantías en el Banco de Sangre de Córdoba, a la Dra Mary Estella Rolón coordinadora del banco de sangre por su tiempo y colaboración, a cada uno de los bacteriólogos y auxiliares por su enseñanza y acompañamiento en todo el proceso de aprendizaje.*

*A mis padres Manuel Ruiz y María Barrios, por su amor y apoyo incondicional, a mis hermanos Daniel y Elena Ruiz por su ayuda, a mi tío Alberto Pertuz por su cariño y apoyo. A Maira Contreras por su amistad y colaboración.*

*A todos mis compañeros y amigos, María Gisela Petro, Nelly Morillo, Itaty Mercado, Ángela Acosta, Luis Marrugo, María Virginia Guerra, Mery Jeen Pájaro y Ricardo Martínez, por su bella amistad y respaldo.*

*A la familia Delgado Villalobos y a mis hermanos en Cristo, por su oración y ánimo.*

## TABLA DE CONTENIDO

1. RESUMEN.....	4
2. INTRODUCCION.....	5
3. OBJETIVOS.....	9
3.1. GENERAL .....	9
3.2. ESPECÍFICOS.....	9
4. MATERIALES Y MÉTODOS.....	9
4.2. Población en estudio .....	10
• Criterios de inclusión y exclusión .....	10
4.3. Procedimiento de recolección.....	10
Control de sesgo .....	10
4.4. Tratamiento estadístico de los datos .....	11
4.5. Consideraciones o aspectos éticos .....	11
5. RESULTADOS .....	11
6. DISCUSION.....	12
7. CONCLUSION.....	14
8. RECOMENDACIONES.....	15
9. BIBLIOGRAFIA.....	15
10. ANEXOS.....	16

## 1.RESUMEN

**Objetivo.** Estimar la prevalencia del antígeno Kell en donantes de un banco de sangre en la ciudad de Montería, Colombia, durante el periodo comprendido entre enero 2019 a junio 2020. **Materiales y métodos.** Estudio de tipo descriptivo y transversal, en un periodo comprendido entre enero de 2019 a junio de 2020. Se estudiaron variables de sexo, edad, grupo sanguíneo ABO y RH(D) correctamente identificado y los datos fueron organizados en tablas y analizados en Microsoft Excel. **Resultados.** Durante el periodo de enero de 2019 a junio de 2020, se presentaron 20.534 donantes en un banco de sangre en Montería-Colombia, en los cuales se obtuvo para la presencia de antígeno Kell una frecuencia del 0,18%. Dentro de la población de estudio predominó el sexo masculino en un 84,6%, y así mismo, en las personas con edad promedio de 34 años se registró la mayor prevalencia. El grupo etario con mayor prevalencia fue el rango establecido entre 18-29 años. El grupo sanguíneo más representativo fue el O, con una frecuencia de 69,20%, y respecto al grupo Rh(D), se encontró mayor frecuencia en los Rh(D) negativo con 89,70%. **Conclusiones.** La frecuencia del antígeno Kell en donantes de un banco de sangre en Montería-Colombia fue baja (0,18%), en comparación con los reportes de otras regiones del país y otros países. Se necesita de estudios más amplios donde haya mayor representatividad para definir la prevalencia del antígeno Kell en nuestra población, ya que este estudio se encuentra sesgado debido a que de acuerdo con la normatividad vigente para Bancos de Sangre en Colombia solo se realiza fenotipo Kell a donantes RH (D) negativos.

**Palabras Clave:** Banco de sangre, sistema sanguíneo, antígeno Kell.

### 1.1SUMMARY

**Objective.** Estimate the prevalence of the Kell antigen in donors from a blood bank in the city of Montería, Colombia, during the period from January 2019 to June 2020. **Materials and methods.** Descriptive and cross-sectional study, in a period from January 2019 to June 2020. Variables of sex, age, ABO blood group and correctly identified RH(D) were studied and the data were organized in tables and analyzed in Microsoft Excel. **Results.** During the period from January 2019 to June

2020, there were 20,534 donors in a blood bank in Montería-Colombia, in which a frequency of 0.18% was obtained for the presence of Kell antigen. Within the study population,

84.6% was male, and the highest prevalence was found in people with an average age of 34 years. The age group with the highest prevalence was between 18-29 years. The most representative blood group was O, with a frequency of 69.20%, and with respect to the Rh(D) group, the highest frequency was found in the Rh(D) negative group with 89.70%. **Conclusions.** The frequency of Kell antigen in donors of a blood bank in Montería-Colombia was low (0.18%), in comparison with reports from other regions of the country and other countries. Larger studies are needed where there is greater representation to define the prevalence of the Kell antigen in our population, since this study is biased because, according to current regulations for Blood Banks in Colombia, only the Kell phenotype is performed on donors RH (D) negative.

**Key words:** blood bank, blood system, Kell antigen.

## 2. INTRODUCCION

La efectividad terapéutica de una transfusión sanguínea depende en gran medida del procesamiento de los componentes sanguíneos. Estos procesos son llevados a cabo en establecimientos denominados Bancos de Sangre, que regidos por las normas y lineamientos gubernamentales deben garantizar la obtención de hemocomponentes seguros y de calidad. En el decreto 1571 de 1993 se define Banco de Sangre como todo establecimiento o dependencia con Licencia Sanitaria de Funcionamiento para adelantar actividades relacionadas con la obtención, procesamiento y almacenamiento de sangre humana destinada a la transfusión de la sangre total o en componentes separados, a procedimientos de aféresis y a otros procedimientos preventivos, terapéuticos y de investigación<sup>1</sup>. Los bancos de sangre pueden ser clasificados según su organización en dependientes o vinculados, según el sector al que pertenezcan como públicos o privados y con respecto al grado de complejidad como de categoría A y de referencia, categoría A, categoría B, servicio de transfusión y puestos de recolección de sangre. Además, para su

funcionamiento deben contar con requerimientos de licencia sanitaria de funcionamiento, planta física, recurso humano y dotación y suministros según la categoría del banco de sangre.

Por otra parte, los antígenos eritrocitarios son glicoproteínas que se encuentran en la membrana del glóbulo rojo, estos antígenos determinan el tipo sanguíneo de cada individuo y se clasifican en distintos sistemas. La expresión de los antígenos eritrocitarios está controlada genéticamente, donde los alelos ubicados en los diferentes locus de un cromosoma son los responsables de la especificidad de cada antígeno. Se han descrito hasta la fecha 285 antígenos de grupos sanguíneos, organizados en 29 sistemas de grupos; estas moléculas tienen una función fisiológica, sea de adherencia, receptor o transportador. Los grupos sanguíneos ABO y Rh son los más relevantes en inmunohematología y medicina transfusional<sup>2</sup>. El sistema ABO, fue el primer sistema descubierto y se compone de cuatro grupos que son A, B, O, AB, los cuales están determinados por la presencia o ausencia de antígenos A y B en la membrana del eritrocito. El gen H codifica la expresión de una sustancia precursora H, sobre la cual van a actuar enzimas transferasas A y B expresadas por genes del mismo nombre, dando como resultado los distintos grupos de este sistema. En el caso del grupo O, solo presentan sustancia precursora H, más no codifican para la expresión de transferasas A y B. La importancia clínica de este sistema se debe a la presencia de anticuerpos de carácter precoz o llamados “naturales”, que habitualmente son una combinación de anticuerpos de tipo IgM e IgG, que aparecen en los primeros meses de vida tras el contacto con diversas sustancias presentes en la dieta o en el medio ambiente (bacterias, plantas, polen) que presentan una estructura similar a los antígenos ABO<sup>3</sup>, estos anticuerpos actúan en contra de los antígenos que no reconocen como propios es decir que individuos de grupo A presentan anticuerpos contra antígenos B (Anti-B), los de grupo B presentan anticuerpos contra antígenos A (Anti-B), los de grupo O presentan anticuerpos contra antígenos A y B (Anti-A y Anti-B) y los del grupo AB no presentan ninguno de estos anticuerpos.

Lo anteriormente descrito sumado a la presencia de estos antígenos en otros tejidos del organismo y la gravedad de las reacciones hemolíticas por

activación del complemento en incompatibilidad ABO, da a este sistema gran importancia clínica.

El sistema Rh es después del sistema ABO, uno de los sistemas de mayor importancia clínica. El sistema Rh posee casi 50 antígenos; sin embargo, los clínicamente significativos son C/c y E/e, además del D. El antígeno d no existe, ya que en realidad representa la ausencia del antígeno D. En contraste, los antígenos c y e son antitéticos de C y E, respectivamente, y se expresan de manera codominante, es decir, siempre que están presentes<sup>2</sup>. Los anticuerpos de este sistema son de tipo IgG, no son capaces de activar el complemento y se generan por sensibilización previa con antígenos diferentes al fenotipo del receptor. Estos anticuerpos se relacionan con enfermedades transfusionales y enfermedad hemolítica del recién nacido.

Existen otros sistemas de menor importancia clínica como son el Kell, Duffy, Kidd y MNS, que cobran mayor importancia en pacientes poli trasfundidos y mujeres embarazadas. El sistema Kell ocupa el tercer lugar en importancia clínica y se compone de 35 antígenos; de ellos, seis conjuntos de antígenos poseen relaciones antitéticas. Entre los más importantes están el antígeno Kell (K+ o K1) y Cellano (k o K2). Se localizan en la superficie de los glóbulos rojos humanos y están completamente desarrollados al nacimiento<sup>4</sup>. La expresión de estos antígenos está regulada por el gen KEL, que es altamente polimórfico, este gen se localiza en el cromosoma 7q32-q36, y se extiende a lo largo de una secuencia de 21,5 kb de DNA organizada en diecinueve exones codificantes. La producción de los diferentes antígenos está también ligada a genes pertenecientes al locus XK del cromosoma X. Existe también en este sistema un fenotipo nulo llamado Kell nulo (K<sub>0</sub>), donde las bases moleculares son muy diversas, y se atribuyen a diferentes tipos de mutaciones, en individuos en los que la mutación está presente en forma homocigota. Además, también existe otro fenotipo denominado McLeod, donde la expresión de los antígenos Kell es mucho más débil<sup>3</sup>.

Los antígenos K y k resultan de un cambio de base (Citosina por Timina) en el exón 6 que comporta un cambio de aminoácidos en el residuo 193 de la proteína (metionina, en los individuos K; treonina, en los k)<sup>3</sup>.

Los anticuerpos del sistema Kell se producen por inmunizaciones previas y son de tipo IgG, y ocasionalmente fijan el complemento, los más importantes clínicamente son Anti-K y Anti-k, los cuales son capaces de causar reacciones graves, tales como reacción hemolítica pos transfusional y la enfermedad hemolítica del recién nacido (EHRN)<sup>5</sup>. La EHRN suele ocurrir en madres que han recibido varias transfusiones de sangre en el pasado, pero también puede ocurrir en madres que han sido sensibilizadas al antígeno Kell durante embarazos anteriores. A diferencia de la sensibilización al Rh y al ABO, la EHRN atribuible a la sensibilización al Kell se debe a que el anti-K suprime la producción fetal de glóbulos rojos. A diferencia del Rh y el ABO, los antígenos Kell se expresan en la superficie de los precursores de glóbulos rojos, y el antiK promueve la destrucción inmunitaria de las células progenitoras eritroides tempranas K+ por parte de los macrófagos del hígado fetal (en lugar de sólo los glóbulos rojos fetales maduros). Dado que los precursores de glóbulos rojos no contienen hemoglobina, se libera menos bilirrubina durante la hemólisis, y la ictericia en el periodo neonatal es menos frecuente. Sin embargo, la anemia subyacente puede ser grave<sup>6</sup>.

El antígeno K se detecta con una frecuencia del 9% en noreuropeos, un 1,5% en individuos de origen africano y muy raramente en los de origen asiático; por el contrario, el antígeno k es de alta frecuencia en todas las poblaciones<sup>3</sup>. En un estudio realizado a 497 donantes voluntarios en Oaxaca México, se encontró que el antígeno K+ se reportó positivo en 2% de la población<sup>4</sup>. En otro estudio realizado en la región de Maule Chile se encontró una frecuencia del 4% para el antígeno K1, mientras que el antígeno K2 presentó una frecuencia del 99,5 %<sup>7</sup>. En Colombia no existen muchos estudios acerca de la frecuencia de este sistema, pero en un análisis realizado a 177 mujeres donantes voluntarias en el departamento de Boyacá se obtuvo una frecuencia del 7,5% para el antígeno Kell<sup>5</sup>.



Como se ha mencionado este sistema ocupa el tercer lugar en importancia clínica después de los sistemas ABO y Rh, lo que implica que estimar su frecuencia tenga mayor relevancia. Dado que se ha demostrado que el sistema Kell y sus dos antígenos principales son altamente inmunógenos y que además son capaces de provocar reacciones hemolíticas graves y enfermedad hemolítica del recién nacido, explica la importancia de su identificación y su estimación en la población donante. Por tal motivo en este trabajo se busca estimar la frecuencia del antígeno Kell en la población donante y establecer diferencias con otras poblaciones con respecto a la presentación del antígeno Kell.

### **3. OBJETIVOS**

#### **3.1. GENERAL**

- Estimar la prevalencia del antígeno Kell en donantes de un banco de sangre en la ciudad de Montería, Colombia durante el periodo comprendido entre enero 2019 a junio 2020.

#### **3.2. ESPECÍFICOS**

- Describir las características sociodemográficas de los donantes Kell positivos, de un banco de sangre en la ciudad de Montería, Colombia, durante el periodo comprendido entre enero 2019 a junio 2020.
- Identificar los grupos sanguíneos ABO y RH(D) de los donantes Kell positivos, de un banco de sangre en la ciudad de Montería, Colombia, durante el periodo comprendido entre enero 2019 a junio 2020.

### **4. MATERIALES Y MÉTODOS**

#### **4.1. Tipo de Estudio**

El estudio realizado es de tipo descriptivo y transversal.

## **4.2. Población en estudio**

La población analizada estuvo conformada por los registros de donantes que cumplieron con los criterios normativos vigentes para la selección de donantes de sangre, durante el periodo comprendido entre enero 2019 a junio 2020, los cuales fueron en total 20.534.

- **Tipo de muestreo y selección de la muestra** Muestreo no probabilístico por conveniencia.  
Se seleccionaron todos los donantes de sangre positivos para el antígeno Kell, los cuales fueron 39.
- **Criterios de inclusión y exclusión**  
Se incluyeron todos los donantes que presentaron datos necesarios para el estudio como sexo, edad, grupo sanguíneo ABO y RH(D) correctamente identificado; y para la muestra que tuvieran antígeno Kell positivo. Se excluyeron los registros de donantes que no contaron con la información sociodemográfica requerida, y los que no presentaban hemoclasificaciones completas.

## **4.3. Procedimiento de recolección**

Este estudio se realizó con información obtenida de los registros impresos de pruebas de laboratorio, software e-Delphyn y software Hexabank del Banco de Sangre, con lo cual se revisaron las variables sociodemográficas de los donantes Kell positivo, tales como sexo y edad; así como también se recolectó la información referente a grupo ABO, Rh(D) y Antígeno Kell. La información se tabuló en una base de Microsoft Excel y los resultados se organizaron en tablas de frecuencia y las variables se expresaron en números y porcentajes.

### **Control de sesgo**

Se hizo control de calidad de los datos de la fuente primaria del banco de sangre, el personal que ingresa los datos está capacitado en el manejo del software e-Delphyn y software Hexabank, y de los datos internos de la institución verificado por el coordinador de calidad del banco de sangre con el fin de garantizar la veracidad de la información.

Además, se realizó corroboración aleatoria del 10% de la información registrada en la base de datos.

#### **4.4. Tratamiento estadístico de los datos**

Se calculó la frecuencia teniendo en cuenta el número de donantes Kell positivos durante el periodo de enero de 2019 a junio de 2020, y el total de donantes aceptados en el mismo periodo. Para la representación de las distintas variables y características sociodemográficas se utilizaron tablas de frecuencia, donde se muestra la frecuencia obtenida por cada variable. Para el tratamiento de datos se utilizó Microsoft Excel

#### **4.5. Consideraciones o aspectos éticos**

Este estudio se ampara en el compromiso de confidencialidad y en las normas científicas, técnicas y administrativas para la investigación en salud, del Ministerio de Protección Social de Colombia resolución 008430 del 4 de octubre de 1993 Artículo 11, donde se clasifica este estudio como investigación sin riesgo.

### **5. RESULTADOS**

En total fueron 20.534 personas que previo cumplimiento a los requerimientos para la donación acudieron al Banco de Sangre durante el periodo comprendido entre enero 2019 a junio 2020. Del número total de donantes aceptados, 39 resultaron Kell positivos, estimando así una prevalencia de 0,18%.

La edad promedio de los donantes Kell positivos fue de 34 años, siendo 19 años la edad mínima y 49 años la edad máxima. Para este análisis se tomaron edades comprendidas entre 18 a 29 años, 30 a 39 años, 40 a 49 años y 50 a 61 años; debido a que la población de estudio corresponde a donantes, se debe tener en cuenta el criterio de selección de donantes en Colombia donde la edad mínima para donar es de 18 años y la máxima 65 años<sup>8</sup>, para establecer el rango de edades. La mayor frecuencia se presentó en el grupo etario de 18 -

29 años con un total de 35,8%, contrario a lo encontrado en el rango entre 50 - 61 años, el cual presentó 5,12%, siendo el grupo menos representativo como se puede observar en la tabla 1.

El sexo masculino representó el mayor porcentaje de donantes Kell positivos con un 84,6% en comparación con el sexo femenino que presento un 15,4%, como se puede observar en la tabla 2. Del total de mujeres Kell positivas el 50% manifestó en la encuesta tener antecedentes de embarazo o abortos.

Al determinar las frecuencias de los sistemas de grupos sanguíneos ABO en los donantes Kell positivos, se observó un predominio del grupo O con un porcentaje de 69,20%, seguido del grupo sanguíneo A con 20,51% y un 10,25% Grupo B. No se encontraron donantes con grupo sanguíneo AB en la muestra de estudio. En la tabla 3 se puede observar la frecuencia de los grupos ABO en donantes Kell positivos.

Con respecto al sistema RH(D), el 89,70% de la muestra estudiada corresponde a donantes Rh (D) negativos, mientras que los donantes Rh(D) positivos corresponden a un 10,25%. Ver tabla 4.

## **6. DISCUSION**

En este estudio la frecuencia obtenida para antígeno Kell positivo fue del 0,18% , lo que en contraste con otros estudios realizados en otros países como México y Chile donde la frecuencia de presentación fue del 3% y 4% respectivamente<sup>4</sup> <sup>7</sup>, se encuentra muy por debajo con respecto a esos países. En el norte de Europa y en África también se ha encontrado prevalencias más altas, con prevalencias del 9% y el 1,5% respectivamente<sup>3</sup>.

Con respecto al país son muy pocos los estudios realizados donde se estime la frecuencia de presentación del antígeno Kell en la población colombiana, pero un estudio en mujeres donantes en el departamento de Boyacá donde se obtuvo una frecuencia para antígeno Kell de 7,5%, nos permite establecer que la frecuencia de nuestro estudio sigue siendo inferior. En Montería ni en el departamento de Córdoba se han realizado estudios de este tipo, por lo cual no se puede establecer una relación. Todo esto puede estar relacionado con el hecho de que en las leyes

que regulan las pruebas realizadas a los donantes se establece como obligatorio solo la determinación

Grupo ABO (detección de antígenos y anticuerpos) y la determinación Factor Rh (antígeno D) y variante Du.

La edad promedio de los donantes Kell positivos fue de 34 años. La mayor frecuencia se presentó en el grupo etario de 18 - 29 años con un total de 35,8%, y el grupo menos representativo pertenecía al grupo entre 50 - 61 años con un 5,12%. Este resultado va de acuerdo con lo reportado en el Boletín Red Distrital de Sangre de 2019 donde la edad más frecuente de donación se encuentra entre los 18 y 30 años (48.7%)<sup>9</sup>.

Con respecto al sexo los hombres presentan mayor positividad para antígeno Kell con un porcentaje del 84,6%, en comparación con las mujeres que presentaron un porcentaje del 15,4%. Esto se debe a que la expresión del antígeno Kell está relacionada con la herencia recesiva ligada al sexo y ligada a genes pertenecientes al locus XK del cromosoma X<sup>3</sup>, donde la mayor presentación del antígeno se dará en hombres. El 50% de las donantes Kell positivas manifestaron por medio de la encuesta haber estado embarazadas o haber abortado, esto no representa ningún tipo de riesgo de enfermedad hemolítica del recién nacido asociado a sensibilización por antígeno Kell en embarazos futuros, ya que no se pueden generar anticuerpos contra antígenos propios del organismo y tampoco serán susceptibles a reacciones adversas por transfusión por unidades Kell positivas. Pero si representan un factor de riesgo de sensibilización para mujeres Kell negativas, por lo que los Bancos de Sangre destinan estas unidades Kell positivas solo a hombres mayores de 18 años.

El grupo sanguíneo ABO que con mayor frecuencia presenta antígeno Kell positivo, es el grupo O con un 69,20%, seguido del grupo A con un 20,51% y por último el grupo sanguíneo B con 10,25%, para el grupo AB no se encontró donantes Kell positivos. Estos resultados encontrados van de acuerdo con el orden de frecuencia en que se encuentran estos grupos sanguíneos analizados en diversos estudios donde solo se investiga la clasificación ABO, en distintas regiones de Colombia<sup>10 11</sup>. Por tal motivo, es razonable esperar que el grupo O

prevalezca sobre los otros grupos sanguíneos cuando se analiza la presencia de antígeno Kell.

Con respecto al Rh(D), se obtuvo que el 89,70% de la población Kell positiva corresponde a Rh(D) negativo y los Rh(D) positivos representan un 10,25%. Esto se explica por el hecho que acorde a la normatividad vigente para Bancos de Sangre en Colombia (decreto 1571 de 1993<sup>1</sup>), solo a los donantes Rh(D) negativos se les hace de forma rutinaria la identificación del fenotipo Kell y ocasionalmente a los Rh(D) positivos en casos que se requiera compatibilizar un receptor Rh(D) positivo.

## **7. CONCLUSION**

En este estudio se determinó la frecuencia del antígeno Kell en un banco de sangre de la ciudad de Montería donde la frecuencia es del 0,18%, información que es importante para tener en cuenta, ya que no se tienen investigaciones donde se establezca la prevalencia del antígeno en esta ciudad y en el resto de país los estudios son pocos. Esto nos permite concluir, de forma preliminar, que no existe una mayor preocupación en la prevención de la sensibilización por la presencia de antígenos Kell en sujetos Kell negativos.

También se establecieron características sociodemográficas como la edad y el sexo para este antígeno, donde la edad promedio de los donantes Kell positivos fue de 34 años y el sexo masculino representó el mayor porcentaje de donantes Kell positivos con un 84,6% en comparación con el sexo femenino que presentó un 15,4%. Lo que nos indica que la prevalencia siempre será mayor en los hombres que en las mujeres ya que la herencia del antígeno está ligada al cromosoma X.

Por otra parte, la presentación del antígeno Kell con relación al sistema sanguíneo ABO sigue la misma frecuencia con la que se presenta cada uno de los grupos sanguíneos de este sistema y con respecto al Rh(D) la mayor prevalencia se presentó en los individuos Rh(D) negativo, probablemente debido a que no se establece de forma obligatoria la determinación del antígeno Kell a todos los donantes.

El antígeno Kell puede provocar reacciones hemolíticas graves y enfermedad hemolítica del recién nacido, patologías que deben tenerse en cuenta antes de la transfusión. Es por esta razón que en nuestro medio este antígeno debe tener mayor importancia.

## 8. RECOMENDACIONES

Se recomienda hacer estudios de prevalencia de antígeno Kell en todos los donantes tanto Rh(D) positivos como Rh(D) negativos e investigar su presencia en toda la población de donantes, para confirmar su frecuencia y determinar su importancia clínica en nuestra población.

## 9. BIBLIOGRAFIA

1. Ministerio de Salud. Decreto Número 1571 de 1993. *D Of.* 1993;1993(40989):1-30.
2. Nacional I, Investigadores SN De. *Hematología, La Sangre y Sus Enfermedades. (Spanish)*. Vol 7.; 2005.  
<http://search.ebscohost.com/login.aspx?direct=true&db=a9h&AN=26308279&lang=es&site=ehost-live>
3. Armando Cortés Buelvas, MEduardo Muñiz-Díaz GL de G.  
*Inmunohematología Basica y Aplicada.*; 2014.
4. Chargoy E, Azcona M, Ramirez R. Prevalencia del antígeno Kell (K+) en muestras obtenidas en un banco de sangre. *Rev Hematol Mex.* 2016;17(2):114-122.
5. Cruz Rubio SG, Merchán Castellanos NA, Fonseca Joya MD, Murcia Alarcón AC, Pardo Reyes YP. Frecuencia y procedencia del antígeno Kell en mujeres donantes de sangre durante los años 2016-2017. *Rev Médica Risaralda.* 2019;25(1):30. doi:10.22517/25395203.16081
6. Dean L. Blood Groups and Red Cell Antigens [Internet]. Bethesda (MD): National Center for Biotechnology Information (US). *Dean L Blood Groups Red Cell Antigens [Internet.* 2005;(Md).
7. Vásquez Rojas M, Castillo Espinosa D, Pavez Espinoza Y, Maldonado Rojas M, Mena Leiva A. Frecuencia de antígenos del sistema sanguíneo Rh y del sistema Kell en donantes de sangre. *Rev Cuba Hematol Inmunol y Hemoter.* 2015;31(2):160-171.
8. Minsalud. Lineamiento técnico para la selección de donantes de sangre en Colombia Documento técnico Instituto Nacional de Salud - Ministerio

- de Salud 2018. Published online 2018:130. <https://www.google.com/url?sa=t&rct=j&q=&esrc=s&source=web&cd=&cad=rja&uact=8&ved=2ahUKEwi-rNzG363uAhV-TTABHUgvDIAQFjAAegQIARAC&url=https%253A%252F%252Fwww.ins.gov.co%252FDirecciones%252FRedesSaludPublica%252FDonacionSangre%252FPublicaciones%252FLineamien>
9. Equipo técnico Red Distrital de Sangre Bogotá. Boletín Red Distrital de Sangre. Published online 2019.
  10. Causil-Vargas L, Gómez-Mercado L, Otero-Díaz D, et al. Frecuencia De Grupos Sanguíneos (Sistema Abo) Entre Estudiantes De La Universidad De Córdoba Sede Berástegui. *Cimel*. 2016;21(1):24-27.
  11. Pérez Escobar, Rocío, Betancur Ceballos, Carolina, López Mendoza, Andrea, Saavedra Perea, Juana, Ríos Osorio L. Frecuencia de los principales grupos sanguíneos del sistema ABO y el factor Rh en seis municipios del área rural del departamento de Antioquia y el Atrato Medio, Colombia, 2005. *Hechos Microbiol*. 2010;1(2):27-33.

## 10. ANEXOS

**Tabla 1.** Frecuencia del antígeno Kell de acuerdo con el grupo etario.

18-29 años		30-39 años		40-49 años		50-61 años	
N	%	N	%	N	%	N	%
14	35,8	13	33,3	10	25,6	2	5,12

Fuente: Sistema e-Delphyn y Hexabank, y registros físicos del banco de sangre

**Tabla 2.** Frecuencia del antígeno Kell de acuerdo con el sexo.

SEXO	FRECUENCIA ABSOLUTA	FRECUENCIA RELATIVA
Masculino	33	84,60%
Femenino	6	15,40%

Fuente: Sistema e-Delphyn y Hexabank, y registros físicos del banco de sangre

**Tabla 3.** Frecuencia del antígeno Kell de acuerdo con el sistema sanguíneo ABO

GRUPO SANGUINEO	FRECUENCIA ABSOLUTA	FRECUENCIA RELATIVA
Grupo O	27	69,20%
Grupo A	8	20,51%



<b>Grupo B</b>	4	10,25%
----------------	---	--------

Fuente: Sistema e-Delphyn y Hexabank, y registros físicos del banco de sangre  
**Tabla 4.** Frecuencia del antígeno Kell de acuerdo con el factor Rh.

<b>Rh</b>	<b>FRECUENCIA ABSOLUTA</b>	<b>FRECUENCIA RELATIVA</b>
<b>POSITIVO</b>	4	10,25%
<b>NEGATIVO</b>	35	89,70%

Fuente: Sistema e-Delphyn y Hexabank, y registros físicos del banco de sangre