

DOI: <https://doi.org/10.23857/fipcaec.v7i4>

Antígenos Eritrocitarios y fenotipos del Sistema Rhesus y Kell en donantes y receptores

Erythrocyte antigens and phenotypes of the Rhesus and Kell System in donors and recipients

Antígenos eritrocitários e fenótipos do Sistema Rhesus e Kell em doadores e receptores

Genesis Damaris Vera-Delgado ^I
vera-genesis0266@unesum.edu.ec
<https://orcid.org/0000-0002-9873-1607>

Jorge Zumba-Albán ^{II}
zumba-jorge@unesum.edu.ec
<https://orcid.org/0000-0001-6578-2136>

Correspondencia: vera-genesis0266@unesum.edu.ec

* **Recepción:** 22/09/2022 * **Aceptación:** 12/10/2022 * **Publicación:** 20/11/2022

1. Universidad Estatal del Sur de Manabí, Instituto de Posgrado, Facultad de Ciencias de la Salud, Maestría en Ciencias del Laboratorio Clínico, Jipijapa, Manabí, Ecuador.
2. Magíster en Investigación Clínica y Epidemiológica, Doctor en Medicina y Cirugía, Universidad Estatal del Sur de Manabí, Facultad de Ciencias de la Salud, Carrera de laboratorio Clínico, Jipijapa, Ecuador.

Resumen

El estudio de inmunohematología de donantes y receptores de sangre tiene como objetivo proporcionar a los receptores una terapia de transfusión de sangre compatible con los antígenos de los glóbulos rojos y el fenotipo de los monos Rhesus y el sistema Kell. Sin embargo, como una forma de mejorar la seguridad de la transfusión de sangre, las personas están interesadas en ampliar la gama de antígenos que se van a probar para hacerlos compatibles antes de la transfusión de sangre. El propósito de este trabajo es evaluar la importancia de los antígenos de los glóbulos rojos y el fenotipo del sistema Rhesus y Kell en donantes y receptores. Se realizó una investigación de diseño documental de carácter descriptivo. Para la recolección de información se incluyeron las siguientes tipologías: artículos a texto completo, de revisión, originales, metaanálisis y casos clínicos; también se consultaron páginas oficiales de la OMS y OPS referentes a la temática de interés. Criterios de exclusión: Se excluyeron artículos no disponibles en versión completa, cartas al editor, opiniones, perspectivas, guías, blogs, resúmenes o actas de congresos y simposios.

Como resultado de la investigación se logró determinar la importancia de antígenos eritrocitarios y fenotipos del sistema Rhesus y Kell en donantes y receptores por medio de dicha revisión, así como la carencia de información relevante en cuanto a la frecuencia de transfusiones en pacientes poli transfundidos y la frecuencia de donación de unidades de sangre con fenotipos del sistema Rhesus y Kell positivos.

Palabras clave: Fenotipo Rh; Fenotipo Kell; Frecuencias; Antígenos; Eritrocitarios; Donante de sangre; Trasmfusiones.

Abstract

The immunohematology study of blood donors and recipients aims to provide recipients with blood transfusion therapy compatible with red blood cell antigens and the phenotype of Rhesus monkeys and the Kell system. However, as a way to improve the safety of blood transfusion, people are interested in broadening the range of antigens to be tested for compatibility prior to blood transfusion. The purpose of this work is to evaluate the importance of red blood cell antigens and the phenotype of the Rhesus and Kell system in donors and recipients. A descriptive documentary design research was carried out. For the collection of information, the following typologies were

included: full-text articles, review articles, original articles, meta-analyses, and clinical cases; Official pages of the WHO and PAHO regarding the topic of interest were also consulted. Exclusion criteria: Articles not available in full version, letters to the editor, opinions, perspectives, guides, blogs, abstracts or proceedings of congresses and symposia were excluded. As a result of the investigation, it was possible to determine the importance of erythrocyte antigens and phenotypes of the Rhesus and Kell system in donors and recipients through said review, as well as the lack of relevant information regarding the frequency of transfusions in polytransfused patients and the Donation frequency of blood units with positive Rhesus and Kell system phenotypes.

Keywords: Rh phenotype; Kell phenotype; frequencies; antigens; erythrocytes; Blood donor; Transfusions.

Resumo

O estudo de imunohematologia de doadores e receptores de sangue visa fornecer aos receptores uma terapia de transfusão de sangue compatível com antígenos de hemácias e o fenótipo de macacos Rhesus e o sistema Kell. No entanto, como forma de melhorar a segurança da transfusão de sangue, as pessoas estão interessadas em ampliar a gama de antígenos a serem testados para compatibilidade antes da transfusão de sangue. O objetivo deste trabalho é avaliar a importância dos antígenos eritrocitários e do fenótipo do sistema Rhesus e Kell em doadores e receptores. Foi realizada uma pesquisa documental descritiva. Para a coleta de informações, foram incluídas as seguintes tipologias: artigos de texto completo, artigos de revisão, artigos originais, meta-análises e casos clínicos; Também foram consultadas as páginas oficiais da OMS e da OPAS sobre o tema de interesse. Critérios de exclusão: Foram excluídos artigos não disponíveis na íntegra, cartas ao editor, opiniões, perspectivas, guias, blogs, resumos ou atas de congressos e simpósios. Como resultado da investigação, foi possível determinar a importância dos antígenos eritrocitários e fenótipos do sistema Rhesus e Kell em doadores e receptores por meio da referida revisão, bem como a falta de informações relevantes sobre a frequência de transfusões em pacientes politransfundidos e a Frequência de doação de unidades de sangue com fenótipos do sistema Rhesus e Kell positivos.

Palavras-chave: fenótipo Rh; fenótipo Kell; frequências; antígenos; eritrócitos; Doador de sangue; Transfusões.

Introducción

La transfusión de sangre es una terapia relativamente simple que ayuda a salvar millones de vidas dentro de la práctica médica diaria. Sin embargo, la transfusión de sangre alogénica es una forma de trasplante temporal, que introduce una multitud de antígenos extraños en el receptor y, por lo tanto, puede estimular a el sistema inmunológico (1).

En la actualidad (2021), la Sociedad Internacional de Transfusión de Sangre (ISBT) reconoce 366 antígenos de grupos sanguíneos, de los cuales 328 están agrupados en 38 sistemas de grupos sanguíneos (2). Después del sistema ABO, los antígenos más importantes en transfusión pertenecen al sistema Rhesus (Rh), seguidos del antígeno Kell (K) del sistema Kell (3). El sistema Rh es un conjunto de antígenos expresados en la membrana de los glóbulos rojos. Entre los 61 antígenos Rh actualmente reconocidos por la ISBT, solo cinco son de gran interés debido a su participación en reacciones hemolíticas (4). Consiste en antígenos de los grupos sanguíneos D, C, c, E y e (5). Así mismo, el sistema Kell es el tercer sistema de importancia transfusional, después de los sistemas ABO y Rh, es altamente inmunogénico y clínicamente significativo en medicina transfusional (6). El sistema Kell está conformado por 32 antígenos, los dos principales son: Kell (K1) y el Cellano (k2) (7).

La prevalencia de los antígenos Rh y Kell en una población varía según la raza, la etnia y la ubicación geográfica. El perfil fenotípico y la evaluación de las frecuencias alélicas ayudan a evaluar la distribución de antígenos en una población en particular y al mismo tiempo ayudan a estimar las posibilidades de obtener unidades de sangre compatibles para pacientes que han desarrollado múltiples anticuerpos. En la China, en un estudio realizado por Yu et al. (8) en 2016, el antígeno del sistema Rh de mayor frecuencia fue "D" con el 98,94 %, mientras que en el sistema Kell, "k" estuvo presente en el 100 % de los donantes. Sin embargo, en el estudio de Etura et al. (9) realizado en Nigeria en 2020, el antígeno del sistema Rh de mayor frecuencia fue "c" con el 98,50 % de los donantes.

En Latinoamérica varios autores han reportado también distintas frecuencias de antígenos eritrocitarios de los sistemas Rh y Kell. En México, en 2016, Chargoy et al. (10) obtuvieron en muestras obtenidas en un banco de sangre una frecuencia de 99 % para el antígeno "D" positivo y

2 % para el antígeno Kell. En Chile, en 2015, Vásquez et al. (11) obtuvieron frecuencias de 97,50 % para el antígeno “e” del sistema Rh y de 99,50 % para el antígeno “k” del sistema Kell. En Colombia en 2019, Fonseca et al. (7) obtuvieron una frecuencia fenotípica de 7,50 % para el antígeno Kell.

En Ecuador, algunos estudios como el de Osorio et al. (12) realizado en 2020, se encontró una frecuencia de 92 % de individuos “D” positivo y un 8 % de “D” negativo. En el estudio de Asimbaya et al. (13) del 2020, se encontró una frecuencia del antígeno “C” de 80,60 % y una frecuencia del antígeno Kell, de 2,30 %.

Cuando se transfunden glóbulos rojos positivos para un antígeno particular a un paciente que carece de ese antígeno, existe la posibilidad de que el receptor desarrolle anticuerpos contra ese antígeno eritrocitario. Esto dependerá de la inmunogenicidad del antígeno, cuya frecuencia determinará a su vez la frecuencia de aparición de los anticuerpos correspondientes (14). Por ello, los pacientes con aloanticuerpos Rh y Kell deben recibir sangre que carezca de estos antígenos para evitar la aloinmunización o RHT si ya han sido sensibilizados previamente (3).

Desde un punto de vista clínico, la aloinmunización generalmente ocurre después de la sensibilización debido a transfusiones de sangre y embarazos. El riesgo de desarrollar aloanticuerpos eritrocitarios depende de la edad, el sexo, la composición genética del paciente, el número y frecuencia de transfusiones recibidas. En general, las mujeres que pueden haber sido sensibilizadas por el embarazo tienen más probabilidades de tener aloanticuerpos que los hombres. Este estudio pretende evaluar la frecuencia de antígenos eritrocitarios y fenotipos Rhesus y Kell en donantes y receptores, debido a que, en los últimos años, se ha incrementado el número de pacientes crónicos y también de cirugías mayores que requieren un mayor número de transfusiones de sangre, por tanto, la frecuencia de los aloanticuerpos eritrocitarios está aumentando, limitando la provisión de productos sanguíneos compatibles para futuras transfusiones (1).

Metodología

Diseño y alcance del estudio

Se realizó una investigación de diseño documental de carácter descriptivo, con el fin de determinar la importancia de los antígenos eritrocitos y los fenotipos del sistema Rhesus y Kell en donantes y receptores mediante pruebas.

Estrategia de búsqueda

Para la recolección de información se incluyeron las siguientes tipologías: artículos a texto completo, de revisión, originales, metaanálisis y casos clínicos; también se consultaron páginas oficiales de la OMS y OPS referentes a la temática de interés.

Criterios de inclusión

Se incluyeron fue realizada por el autor de forma independiente, con el fin de aumentar la fiabilidad y la seguridad del estudio.

Criterios de exclusión

Se excluyeron artículos no disponibles en versión completa, cartas al editor, opiniones, perspectivas, guías, blogs, resúmenes o actas de congresos y simposios. También fueron excluidos los artículos sobre la temática que estaban duplicados y realizados en otras poblaciones diferentes a la seleccionada en este estudio.

Diagrama de flujo de selección de artículos

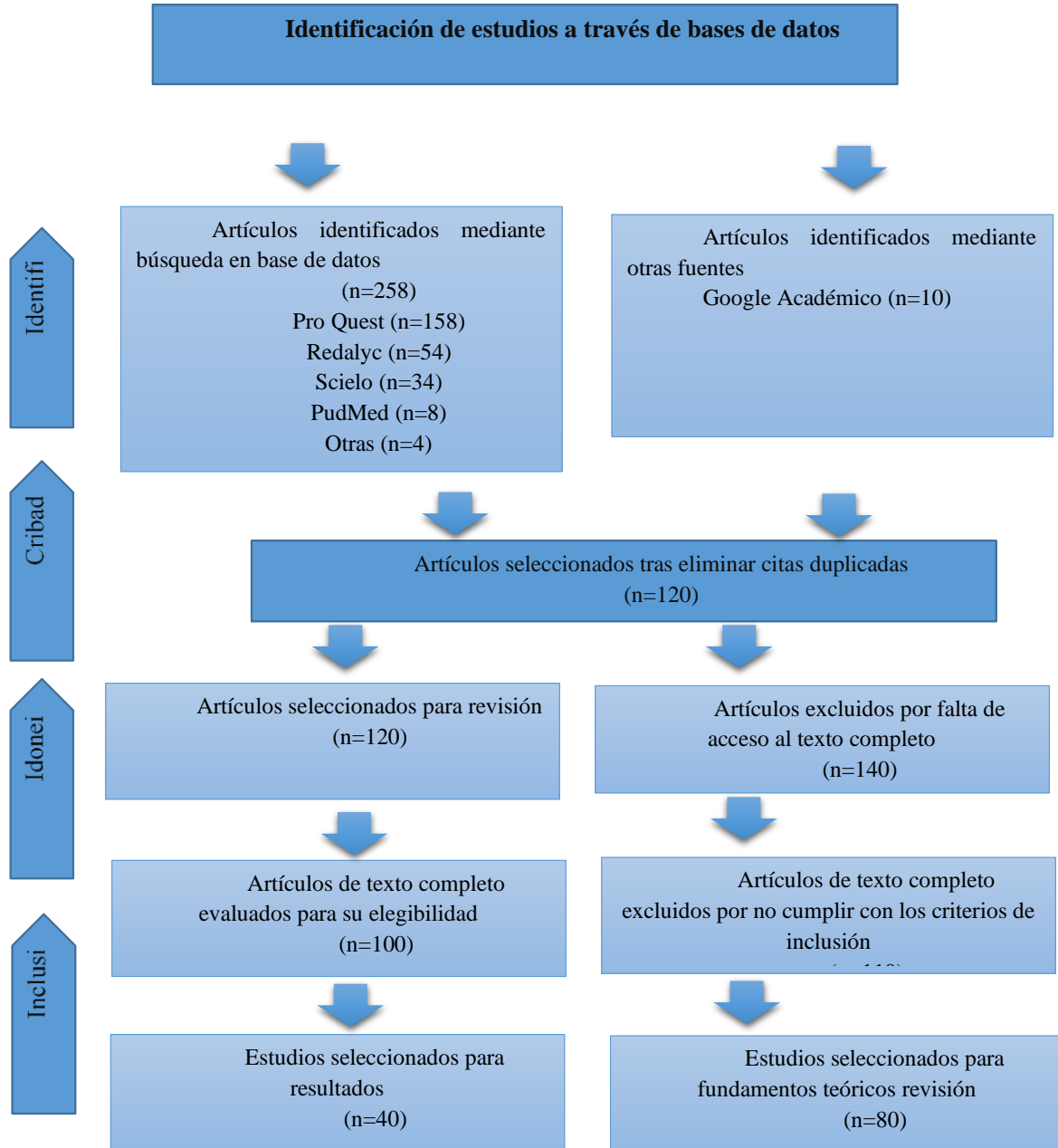


Figura 1



Resultados

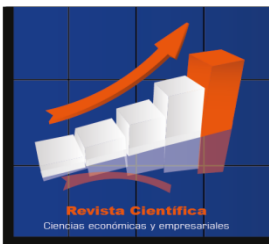
Para poder obtener resultados favorables es necesario aplicar correctamente los objetivos planteados para nuestra investigación, teniendo en cuenta que el objetivo general de la misma es evaluar la frecuencia de antígenos eritrocitarios y fenotipos del sistema Rhesus y Kell en donantes y receptores.

Ahora bien, para poder desarrollar dicha investigación tenemos en cuenta las siguientes tareas:

Tabla 1. Establecer la frecuencia de donación de unidades de sangre con fenotipos del sistema Rhesus y Kell positivos.

Referencia	Año	Título	Objetivo	Metodología	Resultados
(22)	2015	Frecuencia de antígenos del sistema sanguíneo Rh y del sistema Kell en donantes de sangre.	Determinar la frecuencia de los cinco antígenos mayores del sistema Rh y los antígenos K1 y K2 del sistema Kell en donantes voluntarios de sangre.	Estudio descriptivo transversal	Sistema Rh: 96 % de las muestras estudiadas presentaba el antígeno D; 97,5 % el antígeno “e”; 35,5 % el antígeno E; 79 % el antígeno C y 65,5 % el antígeno “c”. El genotipo más probable frecuente fue CDe/CDe. Sistema Kell: se encontró una frecuencia del 4% para el antígeno K1, mientras que el antígeno K2 presenta una frecuencia del 99,5 %.

(51)	2016	1 Prevalencia del antígeno Kell (K+) en muestras obtenidas en un banco de sangre del Hospital Regional Presidente Juárez del Instituto de Seguridad	Determinar la prevalencia del antígeno Kell en muestras de sangre obtenidas de donadores voluntarios que asistieron al banco de sangre del Hospital Regional Presidente Juárez del Instituto de Seguridad	Estudio observacional, transversal y descriptivo	Se obtuvo frecuencia porcentual RhD positivo de 99%, grupo sanguíneo O de 77% y con antígeno Kell, 2%.
(52)	2017	Frecuencias de grupos sanguíneos de interés clínico en donantes y pacientes de Costa Rica	Determinar las frecuencias de los grupos sanguíneos ABO, Rh, y la frecuencia del antígeno Kell en pacientes y donantes de Costa Rica.	Estudio descriptivo	La frecuencia del fenotipo Rh D negativo fue más alta en pacientes(receptores) (8,0 %) que en donantes (6,1 %). Se estimaron las frecuencias de los antígenos C (67,8 %), c (80,5 %), E (41,4 %), e (94,4 %) y K (3,1 %) a partir de las muestras de los donantes.
(53)	2019	Prevalencia de Fenotipos del Sistema Rhesus en donantes de Sangre en el Hospital	Determinar la prevalencia de fenotipos del Sistema Rhesus en donantes de sangre del	Se realizó un estudio descriptivo de corte transversal	El fenotipo de mayor frecuencia en donantes fue Ce con 21.64%. El grupo sanguíneo "O positivo" predominó siendo el fenotipo Ce el de mayor prevalencia con 23.51%.



General de Hospital
Jaén. General de Jaén

Se estableció según los artículos que hay una mayor incidencia de la presencia del antígeno D del Sistema Rhesus y de los fenotipos Rh C, e, respecto a el Sistema Kell se cumple lo descrito por la literatura debido a que la presencia de K2 en las diferentes poblaciones fue entre 2 a 4 % a diferencia de K1 que se presenta en un 90 a 98%.

Tabla 2. Definir las causas de transfusión de acuerdo a la procedencia hospitalaria.

Referencia	Año	Título	Objetivo	Metodología	Resultados
(54)	2019	Características clínico epidemiológicas del uso de hemocomponentes en 2 hospitales públicos de la ciudad de Cusco.	El objetivo del trabajo es analizar los criterios utilizados para el uso de hemocomponentes según criterios de la guía de PRONAHEB AS en pacientes hospitalizados	Encuestas, se creó una base de datos.	Los servicios que prescribieron mayores solicitudes transfusionales fueron en el Hospital Regional del Cusco Gineco-obstetricia en un 28.9%, donde el diagnóstico más frecuente fue la hemorragia post parta (9.7%), cirugía con 20.1% y emergencia con un 17%. Mientras que en el Hospital Antonio Lorena el servicio de mayor predominancia fue el de medicina interna con un 18.3%, seguido de ginecología 15.6% y emergencia en un 15.5%.
(55)	2019	Utilización adecuada de hemocomponentes en el Hospital Vozandes Quito	Estudio observacional de tipo descriptivo transversal	Determinar si existe cumplimiento de las indicaciones de transfusión	Como resultados que el 47,2% de las prescripciones no cumplieron criterios de transfusión, el hemocomponente que con mayor frecuencia que no

				de hemocomponentes según las recomendaciones de las Guías de la Sociedad Americana de Bancos de Sangre (AABB).	cumplió criterios fue el paquete globular con el 52,1 %. Según el área hospitalaria, el servicio de traumatología obtuvo la mayor frecuencia de prescripciones cuyo motivo de transfusión fue Cirugía de Cadera (N°97), mientras que el servicio que con mayor frecuencia cumplió criterios de transfusión fue la unidad de cuidados intensivos (71%).
(56)	2020	Hemoterapia en el paciente gravemente enfermo	Caracterizar la población de pacientes graves que recibieron tratamiento con sangre y hemoderivados.	Se realizó un estudio descriptivo y transversal	Predominaron el sexo femenino (56,7 %) y la edad comprendida entre 65 años y más, con el diagnóstico de politraumatizados, sangrado digestivo alto y sepsis. El concentrado de hematíes fue el más empleado y la frecuencia de administración, en una ocasión, fue en la categoría que más reacciones adversas se encontró (56,6 %); el empleo en cuatro o más ocasiones incrementó la mortalidad.

En los resultados de este objetivo se pudo observar las diferentes áreas de mayor requerimiento de glóbulos rojos fueron; emergencia, cuidados intensivos, ginecología, cirugía, debido a las causas de transfusión tales como; hemorragia gastrointestinal, hemorragia postparto, sepsis, pacientes politraumatizados.



Tabla 3. Describir la frecuencia de transfusión de pacientes poli transfundidos.

Referencia	Año	Título	Objetivo	Metodología	Resultados
(57)	2018	Poli transfusión en pacientes atendidos en el Hospital nacional docente Madre Niño San Bartolomé	Determinar la prevalencia de poli transfusión y su relación con el diagnóstico que motivan el pedido de hemocomponentes en pacientes atendidos en el Hospital San Bartolomé	Se ejecutó un estudio de tipo retrospectivo, observacional, descriptivo de corte transversal	En este estudio se encontró un total 2,049 transfusiones en todo el año 2018, que fueron atendidos 761 pacientes transfundidos con diferentes hemocomponentes, de los cuales 130 pacientes poli transfundidos (17.08%). De acuerdo al tipo de diagnóstico los pacientes poli transfundidos destacan: la anemia aguda y shock séptico con 26 pacientes (20%) cada una, seguido de los pacientes con trastornos de coagulación y anemia crónica con 21 pacientes (16,5%) cada uno. El grupo sanguíneo y factor Rh que predominó más en pacientes poli transfundidos fue el grupo sanguíneo “O” Rh: Positivo (80%).
(58)	2019	Frecuencia de pacientes isogrupos sensibilizados por transfusiones sanguíneas con diferente fenotipo en el Hospital de	Establecer la frecuencia de pacientes isogrupos sensibilizados por transfusiones sanguíneas con diferente fenotipo en el	La investigación fue de tipo no experimental, observacional.	De 960 pacientes en los que se realizaron 3827 transfusiones isogrupos de componentes sanguíneos, donde el 67.49% eran del grupo sanguíneo O Rh positivo, el 51.61% de los hemocomponentes fueron Glóbulos Rojos Leucoreducidos; el

Especialidades FF. AA.	Hospital de Especialidades FF. AA.	servicio hospitalario de Hematología ha realizado el 41.46% de las transfusiones; el 85 % de los pacientes han recibido dos o más transfusiones; los pacientes que con más frecuencia presentaron reacciones transfusionales fueron quienes recibieron de 3 a 4 transfusiones.
------------------------	------------------------------------	--

Se conoce como pacientes poli transfundidos aquellos que han recibido de 3 a más transfusiones, estos pacientes requieren múltiples transfusiones debido a las patologías que presentan como, anemia crónica, pacientes de diálisis, pacientes con enfermedades hematológicas y trastornos de coagulación, es por ello que estos pacientes en preferencia deben ser transfundidos de manera isogrupos e isofenotipo de esta manera se evita el posible desarrollo de aloanticuerpos y que en un futuro pueden llegar a retrasar las transfusiones sanguíneas.

Análisis e Interpretación de los Resultados

El análisis de la base de datos permite exponer que las fuentes de información recolectada provienen de, Scielo, Redalyc, PudMed, así como en Pro quest, Redalyc, Pubmed, otras. En lo expuesto se puede apreciar un mayor porcentaje de la base de datos en cuanto a PROQUEST con un 61.20%; seguido por REDALYC Y OTRAS con un 20,93%, mismas que son fuentes bibliográficas con un enfoque más apegado al tema de análisis de las publicaciones en revistas indexadas.

Población Documental (258)

Tabla 4

Fuente de información	N°	Porcentaje
PRO QUEST	158	61.20 %



REDALYC	54	20,93%
SCIELO	34	13,17%
	8	
PudMed		3,10%
Otras	4	1.6%
Total	258	100%

Muestra Documental (21)

Tabla 5

Fuente de información	N°	Porcentaje
PRO QUEST	10	47,61%
REDALYC	5	23,80%
SCIELO	3	14,28%
PudMed	2	9,52%
Otras	1	4,76%
Total	21	100%

Los estudios considerados en la muestra a ser analizada fueron 21 obteniendo en un 47,61% de PRO QUEST, seguido del 23,80% de Redalyc y 28,59% de Scielo y otras. Por lo que esta investigación con enfoque cualitativo posibilita el análisis y revisión de diferentes documentos basados en la recolección de información a través de fuentes indexadas en diferentes revistas confiables en las que se encuentra información esencial en cuanto a evaluar la frecuencia de antígenos eritrocitarios y fenotipos del sistema Rhesus y Kell en donantes y receptores.

Discusión

Una vez que se ha llevado a cabo la revisión bibliográfica profunda de los artículos seleccionados, se establece que la investigación dada en el proyecto es compleja debido a la limitada información existente acerca de este tema en particular.

Vásquez RM., y cols, establecieron su objetivo de estudio para determinar la frecuencia de los cinco antígenos mayores del sistema Rh y los antígenos K1 y K2 del sistema Kell en un Centro Productivo Regional de Sangre del Maule para lo cual realizaron un estudio de tipo descriptivo del Sistema Rh: 96 % de las muestras estudiadas presentaba el antígeno D; 97,5 % el antígeno “e”; 35,5 % el antígeno E; 79 % el antígeno C y 65,5 % el antígeno “c”. El genotipo más probable frecuente fue CDe/CDe. Sistema Kell: se encontró una frecuencia del 4% para el antígeno K1, mientras que el antígeno K2 presenta una frecuencia del 99,5 % (22).

De igual manera Rivera Salazar y col. (53), en el estudio que realizaron para determinar la prevalencia de fenotipos del Sistema Rhesus en donantes de sangre del Hospital General de Jaén se concluyó que el grupo sanguíneo “O positivo” es el que predominó siendo el fenotipo Ce el de mayor prevalencia con 23.51%.

Es decir, ambos autores coinciden en los resultados donde indican que en mayor incidencia se encuentra en las fenotipificaciones los fenotipos CDe.

Para definir las causas de transfusión de acuerdo a la procedencia hospitalaria se determinaron causas tales como: cirugías, hemorragia postparto, hemorragia gastrointestinal, entre otros, respecto a la procedencia hospitalarias fueron tales como; gineco-obstetricia, cirugía, emergencia y el área de unidades de cuidados intensivos.

Para lo cual nos basamos en: Pinto Armacta y col, en 2019, quienes generaron un trabajo para analizar los criterios utilizados para el uso de hemocomponentes en dos hospitales de Cusco y los servicios que solicitaron mayores solicitudes transfusionales fueron gineco-obstetricia, medicina interna. (54) .

Contrastado con lo obtenido por, Valdés Garcés y cols, quienes señalan en su estudio hemoterapia en el paciente gravemente enfermo que en su mayoría las solicitudes de transfusión fueron con diagnóstico de politraumatismo (área de cirugía), sangrado digestivo alto y sepsis. (56).

En cumplimiento con el tercer objetivo se determinó la frecuencia de transfusión de pacientes poli transfundidos, la utilidad de la transfusión y en qué momento y casos es de mayor utilidad dichas

transfusiones, así como el comportamiento de los fenotipos del sistema Rhesus y Kell en pacientes poli transfundidos, sostenidos en: Ricaldes Leiva., en 2018, en un estudio se encontró un total 2,049 transfusiones que fueron atendidos 761 pacientes transfundidos con diferentes hemocomponentes, de los cuales 130 pacientes poli transfundidos (17.08%). De acuerdo al tipo de diagnóstico los pacientes poli transfundidos destacan: la anemia aguda y shock séptico con 26 pacientes (20%) cada una, seguido de los pacientes con trastornos de coagulación y anemia crónica con 21 pacientes (16,5%) cada uno. El grupo sanguíneo y factor Rh que predominó más en pacientes poli transfundidos fue el grupo sanguíneo “O” Rh: Positivo (80%). (57).

Conclusiones

- En base a la información obtenida mediante la revisión bibliográfica podemos concluir que:
- La frecuencia de donación de unidades de sangre con fenotipos del sistema Rhesus y Kell positivos, este objetivo en particular fue más sencillo de cumplir, debido a los estudios actuales se pudo observar de la importancia de este tema al conocer los fenotipos del sistema Rhesus y Kell tanto en donantes como receptores.
- Las causas de transfusión de acuerdo a la procedencia hospitalaria, en este objetivo la información recopilada fue de un acceso medio, conociendo que las causas de transfusión son múltiples tales como cirugías, hemorragias post parto, hemorragias gastrointestinales, enfermedades preexistentes.
- La frecuencia de transfusión de pacientes poli transfundidos, realmente se pudo concluir que la información es casi nula, ya que no existen numerosos artículos que faciliten información acerca de la cantidad de pacientes poli transfundidos y la cantidad de veces que se realizaron las transfusiones, lo cual es de suma importancia para poder evidenciar la utilidad de la transfusión y en qué momento y casos es de mayor utilidad dichas transfusiones, así como el comportamiento de los fenotipos del sistema Rhesus y Kell en pacientes poli transfundidos.

Referencias

1. Hosseini M, Jafari L, Shiri Heris R, Gharehbaghian A. Red blood cell alloimmunization in Iran: A Comprehensive review of the literature. *Asian J Transfus Sci.* [Internet]. 2020 [citado 15 diciembre 2021]; 14(1):4-8. DOI: 10.4103 / ajts.AJTS_137_17.
2. Rodrigues M, Höher G, Waskow G, Hutz M, Lindenau J, Petzl-Erlor M, et al. Blood groups in Native Americans: a look beyond ABO and Rh. *Genet Mol Biol.* [Internet]. 2021 [citado 16 diciembre 2021]; 44(2):e20200255. DOI: 10.1590 / 1678-4685-GMB-2020-0255.
3. Alalshaikh M, Almalki Y, Hasanato R, Almomen A, Alsughayir A, Alabdullateef A, et al. Frequency of Rh and K antigens in blood donors in Riyadh. *Hematol Transfus Cell Ther.* [Internet]. 2021 [citado 15 diciembre 2021]; S2531-1379(21)00053-5. DOI: 10.1016 / j.htct.2021.03.003.
4. Flores-Bello A, Mas-Ponte D, Rosu M, Bosch E, Calafell F, Comas D. Sequence diversity of the Rh blood group system in Basques. *Eur J Hum Genet.* [Internet]. 2018 [citado 19 diciembre 2021]; 26(12):1859-1866. DOI: 10.1038 / s41431-018-0232-1.
5. Ojok P, Oyet C, Webbo F, Mwambi B, Taremwa I. Prevalence of RhD variants among blood donors at Gulu Regional Blood Bank, Gulu, Northern Uganda. *J Blood Med.* [Internet]. 2017 [citado 15 diciembre 2021]; 8:151-154. DOI: 10.2147 / JBM.S145550.
6. Felimban R, Sumeda S. Distribution of Kell antigens K, k, Kpa, and Kpb among blood donors in Jeddah city of Western Saudi Arabia. *Asian J Transfus Sci.* [Internet]. 2021 [citado 17 diciembre 2021]; 15(1):75-81. DOI: 10.4103 / ajts.AJTS_109_19.
7. Fonseca M, Murcia-Alarcón A, Pardo-Reyes Y, Cruz-Rubio S, Merchan N. Frecuencia y procedencia del antígeno Kell en mujeres donantes de sangre durante los años 2016-2017. *Rev. Méd. Risaralda.* [Internet]. 2019 [citado 18 diciembre 2021]; 25(1):30-32. Disponible en: <http://www.scielo.org.co/pdf/rmri/v25n1/0122-0667-rmri-25-01-30.pdf>.
8. Yu Y, Ma C, Sun X, Guan X, Zhang X, Saldanha J, et al. Frequencies of red blood cell major blood group antigens and phenotypes in the Chinese Han population from Mainland China. *Int J Immunogenet.* [Internet]. 2016 [citado 17 diciembre 2021]; 43(4):226-35. DOI: 10.1111 / iji.12277.
9. Etura J, Amaechi R, Akpotuzor J, Okoroiwu H. Demographics of Rhesus Phenotype of Blood Donors in Calabar: A Case Study of University of Calabar Teaching Hospital,

- Calabar, Cross River State, Nigeria. *Adv Hematol.* [Internet]. 2020 [citado 15 diciembre 2021]; 2020:2659398. DOI: 10.1155 / 2020/2659398.
10. Chargoy-Vivaldo E, Azcona-Cruz M, Ramírez-Ayala R. Prevalencia del antígeno Kell (K+) en muestras obtenidas en un banco de sangre. *Rev Hematol Mex.* [Internet]. 2016 [citado 16 diciembre 2021]; 17(2):114-122. Disponible en: <https://www.medigraphic.com/pdfs/hematologia/re-2016/re162g.pdf>.
 11. Vázquez M, Castillo D, Pavez Y, Maldonado M, Mena A. Frecuencia de antígenos del sistema sanguíneo Rh y del sistema Kell en donantes de sangre. *Revista Cubana de Hematol, Inmunol y Hemoter.* [Internet]. 2015 [citado 17 agosto 2021]; 31(2): 160-171. Disponible en: https://www.researchgate.net/publication/317518209_Frecuencia_de_antigenos_del_sistema_sanguineo_Rh_y_del_sistema_Kell_en_donantes_de_sangre.
 12. Osorio N, Sagasti E, Chiriboga-Ponce R. Sistema Rh-Hr y variantes del antígeno D en tres poblaciones afroecuatorianas del Valle del Chota. *Acta bioquím. clín. latinoam.* [Internet]. 2020 [citado 15 diciembre 2021]; 54(4):407-414. Disponible en: http://www.scielo.org.ar/scielo.php?script=sci_arttext&pid=S0325-29572020000400407&lng=es.
 13. Asimbaya Alvarado D, Paredes Sánchez C, Nieto Gallegos M. Determinación de antígenos del sistema abo, rh (DVI+, DVI-, C, c, e, E, CW) kell y coombs directo por microaglutinación en técnica de gel en pacientes pediátricos. *Recimundo.* [Internet]. 2020 [citado 15 diciembre 2021]; 4(4):30-39. DOI: [https://doi.org/10.26820/recimundo/4.\(4\).noviembre.2020.30-39](https://doi.org/10.26820/recimundo/4.(4).noviembre.2020.30-39).
 14. Prinja N, Narain R. ABO, Rh, and kell blood group antigen frequencies in blood donors at the tertiary care hospital of Northwestern India. *Asian J Transfus Sci.* [Internet]. 2020 [citado 15 diciembre 2021]; 14(2):179-184. DOI: 10.4103 / ajts.AJTS_34_19.
 15. Rivero R. Anticuerpos monoclonales anti-Rh(D): antecedentes y estado actual. *RevCubana Hematol Inmunol Hmoter.* 2017;((16(1):30-7.)).

16. DeMoss P., Asfour M., Hersey K. Anti-K1 (Kell) Antibody Expressed in Maternal Breastmilk: A case report of a neonate with multiple intrauterine transfusions and postnatal exposure to Kell antibody in maternal breastmilk. *Case Rep Pediatr.* 2017;(692).
17. OMS. Organización Mundial de la Salud.. Informe OMS 10 datos sobre las transfusiones de sangre. [Online]. 2017 Septiembre.:(Available from: https://www.who.int/features/factfiles/blood_transfusion/es/).
18. Palma B. Aspectos generales de la transfusión de sangre y sus componentes. *Revista Médica Vozandes..* 2018;(29(83– 90.)).
19. Vizcaya T, Colmenares, M, Pérez, L., Díaz, A., Pineda, A., & Duarte, Y.. Distribución de grupos sanguíneos ABO y Rh en candidatos a donantes de el Tocuyo, Venezuela.. *Revista Venezolana De Salud Pública..* 2019;(7(2)(9-16.)).
20. Lic. TM. YanaraPavez Espinoza PMMMR. Frecuencia de antígenos del sistema sanguíneo Rh y del sistema Kell en donantes de sangre. *Revista Cubana de Hematología, Inmunología y Hemoterapia.* 2019 Junio; 31(2).
21. Gigiola S, Rubio C, Torres MF, Baez P. Origin and phenotype of the Rh system in negative donors in a Colombian hemocenter. *Rev Cuba Hematol Immunol Hemoter.* 2019; 35(4)(1-10).
22. Vásquez RM CEPEMRML. Frecuencia de antígenos del sistema sanguíneo Rh y del sistema Kell en donantes de sangre. *Revista Cubana de Hematología, Inmunología y Hemoterapia.* 2015 Febrero;(31(2)).
23. Rubio SGC,MMA,TMF,&BPA. Procedencia y fenotipo del sistema Rh en donantes negativos en un Hemocentro colombiano.. *Revista Cubana de Hematología, Inmunología y Hemoterapia.* 2019;; p. 35(4), 1-10.
24. Borstnar CR, Cardellach F. Farreras Rozman.. *Medicina Interna. Elsevier Health Sciences..* 2020..
25. Zavaleta-Espejo G,SJJ,BCW,&LCC. Frecuencia fenotípica de grupos sanguíneos ABO y Factor Rh (D) en estudiantes del centro de educación superior técnico de la Universidad Nacional de Trujillo (CESTUNT). *Revista Médica de Trujillo.* 2020;; p. 15(2).
26. Courbil R,&MAC. Reglas de compatibilidad y accidentes inmunológicos de la transfusión sanguínea.. *EMC-Anestesia-Reanimación.* 2020;; p. 46(2), 1-10.

27. Cañizares C, S.S. Frecuencia de grupos sanguíneos en la población mestiza del Ecuador. Repositorio Senescyt. 2022.
28. Ulloa, S. *Análisis retrospectivo de la frecuencia y tipo de anticuerpos irregulares en donantes voluntarios de sangre del Hemocentro de la Cruz Roja Ecuatoriana*. Tesis, Repositorio Digital PUCE. 2022.
29. Tobar Almeida NJ. Revisión bibliográfica narrativa: identificación del antígeno D débil para un correcto manejo de las personas portadoras de esta variante en el campo de la medicina transfusional y obstétrica. *Rev. Politécnica*. 2022;; p. 12 (2).
30. Quirino M, Colli C, Macedo L, Sell A, Visentainer J. Methods for blood group antigens detection: cost-effectiveness analysis of phenotyping and genotyping. *Hematol Transfus Cell Ther.* [Internet]. 2019 [citado 1 febrero 2022]; 41(1):44-49. DOI: 10.1016/j.htct.2018.06.006.
31. Hong X, Ying Y, Zhang J, Chen S, Xu X, He J, et al. Six splice site variations, three of them novel, in the ABO gene occurring in nine individuals with ABO subtypes. *J Transl Med.* [Internet]. 2021 [citado 1 febrero 2022]; 19(1):470. DOI: 10.1186/s12967-021-03141-5.
32. Woldu B, Melku M, Shiferaw E, Biadgo B, Abebe M, Gelaw Y. Phenotype, Allele and Genotype Frequency of ABO and Rhesus D Blood Groups of Blood Donors at the North Gondar District Blood Bank, Northwest Ethiopia. *J Blood Med.* [Internet]. 2022 [citado 3 febrero 2022]; 13:11-19. DOI: 10.2147/JBM.S346904.
33. Jalali Far M, Oodi A, Amirizadeh N, Mohammadipour M, Keikhaei Dehdezi B. The Rh blood group system and its role in alloimmunization rate among sickle cell disease and sickle thalassemia patients in Iran. *Mol Genet Genomic Med.* [Internet]. 2021 [citado 1 febrero 2022]; 9(3):e1614. DOI: 10.1002/mgg3.1614.
34. Khosroshahi B, Oodi A, Namjou S, Gholamali T, Amirizadeh N. RHD Genotyping by Molecular Analysis of Hybrid Rhesus box in RhD-Negative Blood Donors from Iran. *Indian J Hematol Blood Transfus.* [Internet]. 2019 [citado 2 febrero 2022]; 35(1):119-124. DOI: 10.1007/s12288-018-0992-3.

35. Yazer M, Triulzi D, Sperry J, Seheult J. Rate of RhD-alloimmunization after the transfusion of multiple RhD-positive primary red blood cell-containing products. *Transfusion*. [Internet]. 2021 [citado 1 febrero 2022]; 61 Suppl 1:S150-S158. DOI: 10.1111/trf.16495.
36. Ohto H, Denomme G, Ito S, Ishida A, Nollet K, Yasuda H. Three non-classical mechanisms for anemic disease of the fetus and newborn, based on maternal anti-Kell, anti-Ge3, anti-M, and anti-Jra cases. *Transfus Apher Sci*. [Internet]. 2020 [citado 2 febrero 2022]; 59(5):102949. DOI: 10.1016/j.transci.2020.102949.
37. Fonseca Joya M, Murcia Alarcón A, Pardo Reyes Y, Cruz Rubio S, Merchan N. Frecuencia y procedencia del antígeno Kell en mujeres donantes de sangre durante los años 2016-2017. *Rev. Méd. Risaralda*. [Internet]. 2019 [citado 2 febrero 2022]; 25(1):30-32. Disponible en: <http://www.scielo.org.co/pdf/rmri/v25n1/0122-0667-rmri-25-01-30.pdf>.
38. Deleers M, Guizani M, Jani J, Hulot M, El Kenz H. A case of severe foetal anaemia due to anti-Kell that could not be detected by the weekly assessment of middle cerebral artery peak systolic velocity. *Transfus Apher Sci*. [Internet]. 2018 [citado 1 febrero 2022]; 57(1):111-113. DOI: 10.1016/j.transci.2018.01.005.
39. Molina Aguilar R, Gómez Ruiz S, Vela Ojeda J, Montiel Cervantes L, Reyes Maldonado E. Pathophysiology of Alloimmunization. *Transfus Med Hemother*. [Internet]. 2020 [citado 2 febrero 2022]; 47(2):152-159. DOI: 10.1159/000501861.
40. Yusoff S, Bahar R, Hassan M, Noor N, Ramli M. Prevalence of Red Blood Cell Alloimmunization among Transfused Chronic Kidney Disease Patients in Hospital Universiti Sains Malaysia. *Oman Med J*. [Internet]. 2020 [citado 3 febrero 2022]; 35(5):e177. DOI: 10.5001/omj.2020.95.
41. Hindawi S, Badawi M, Elfayoumi R, Elgemmezi T, Al Hassani A, Raml M, et al. The value of transfusion of phenotyped blood units for thalassemia and sickle cell anemia patients at an academic center. *Transfusion*. [Internet]. 2020 [citado 1 febrero 2022]; 60 Suppl 1:S15-S21. DOI: 10.1111/trf.15682.
42. Kutner J, Mota M, Conti F, Castilho L. Blood genotyping for improved outcomes in chronic transfusion patients: current and future perspectives. *International Journal of Clinical Transfusion Medicine*. [Internet]. 2014 [citado 2 febrero 2022]; 2:65-72. DOI: <https://doi.org/10.2147/IJCTM.S48394>.

43. Liu J, Santhanakrishnan M, Natarajan P, Gibb D, Eisenbarth S, Tormey C, et al. Antigen modulation as a potential mechanism of anti-KEL immunoprophylaxis in mice. *Blood*. [Internet]. 2016 [citado 3 febrero 2022]; 128(26):3159-3168. DOI: 10.1182/sangre-2016-06-724732.
44. Karafin M, Westlake M, Hauser R, Tormey C, Norris P, Roubinian N, et al. Risk factors for red blood cell alloimmunization in the Recipient Epidemiology and Donor Evaluation Study (REDS-III) database. *Br J Haematol*. [Internet]. 2018 [citado 3 febrero 2022]; 181(5):672-681. DOI: 10.1111/bjh.15182.
45. Makarovska-Bojadzieva T, Velkova , Blagoevska M. The Impact of Extended Typing Red Blood Cell Alloimmunization in Transfused Patients. *Open Access Maced J Med Sci*. [Internet]. 2017 [citado 17 agosto 2021]; 5(2): 107-111. Disponible en: <https://oamjms.eu/index.php/mjms/article/view/oamjms.2017.054>.
46. Arthur C, Patel S, Smith N, Bennett A, Kamili N, Mener A, et al. Antigen Density Dictates Immune Responsiveness following Red Blood Cell Transfusion. *J Immunol*. [Internet]. 2017 [citado 2 febrero 2022]; 198(7):2671-2680. DOI: 10.4049/jimmunol.1601736.
47. Nickel R, Horan J, Fasano R, Meyer E, Josephson C, Winkler A, et al. Immunophenotypic parameters and RBC alloimmunization in children with sickle cell disease on chronic transfusion. *Am J Hematol*. [Internet]. 2015 [citado 1 febrero 2022]; 90(12):1135-41. DOI: 10.1002/ajh.24188.
48. Khan J, Delaney M. Transfusion Support of Minority Patients: Extended Antigen Donor Typing and Recruitment of Minority Blood Donors. *Transfus Med Hemother*. [Internet]. 2018 [citado 3 febrero 2022]; 45(4):271-276. DOI: 10.1159/000491883.
49. Sloan S. The importance of antibody screens after transfusions. *Transfusion*. [Internet]. 2016 [citado 3 febrero 2022]; 56(11):2653-2654. DOI: 10.1111/trf.13818.
50. Menegati S, Santos T, Macedo M, Castilho L. Discrepancies between red cell phenotyping and genotyping in daily immunohematology laboratory practice. *Transfus Apher Sci*. [Internet]. 2020 [citado 3 febrero 2022]; 59(1):102585. DOI: 10.1016/j.transci.2019.06.020.

51. Chargoy-Vivaldo E ACMRAR. Prevalencia del antígeno Kell (K+) en muestras obtenidas en un banco de sangre. *Revista de Hematología*. 2016;(2).
52. Isaac Quiros-Fernande; Miguel Ángel Rodríguez-Pineda. Frecuencias de grupos sanguíneos de interés clínico en donantes y pacientes de Costa Rica. *Revista Cubana de Hematología, Inmunología y Hemoterapia*. 2020 Junio; 36(2).
53. Rivera Salazar, Christian Alexander; Parra Rinza, Natalia Maricé. Prevalencia de Fenotipos del Sistema Rhesus en Donantes de Sangre en el Hospital General de Jaén. Universidad Nacional de Jaén. 2019;(https://orcid.org/0000-0002-4959-2188).
54. Pinto Armacta S. Anticoagulación luego de una hemorragia por úlcera péptica: riesgos de trombosis, mortalidad y sangrado recurrente. *Repositorio Institucional - UNSAAC*. 2019;(http://hdl.handle.net/20.500.12918/5369).
55. Ramírez Lema, Diana Elizabeth; Timbela Tituaña, Rodrigo Xavier. Utilización adecuada de hemocomponentes en el Hospital Vozandes Quito. Quito : Pontificia Universidad Católica del Ecuador; 2020.
56. Valdés Garcés Inaudis, Quesada Castillo Yoan, García Leyva Wilson, Rodriguez Paz Yusdelis, Rosales García Jorge.. Hemoterapia en el paciente gravemente enfermo. *Rev cuba anesthesiol reanim [Internet]*.. 2020; 19(2)(e588.).
57. Ricaldes Leiva, Neli Marciana. Politransfusión en pacientes atendidos en el hospital nacional docente Madre Niño San Bartolomé. *Revista Renati registro nacional de trabajos de investigación*. 2020.
58. Chiriboga Urquizo, Marcelo Hernán. Frecuencia de pacientes isogrupo sensibilizados por transfusiones sanguíneas con diferente fenotipo en el Hospital de Especialidades FF. AA.. *Revista Latino-Americana de Enfermagem [Internet]*. 2019;(Recuperado de: http://www.dspace.uce.edu.ec/handle/25000/18539).
59. De la Hoz, Leidy Camargo, MgSc; Consuegra, Claudia, MgSc; Coronado, Astrid, Spc; Tenorio, Edwin, Spc; Becerra, Jimmy E, PhD; et al. Perfil de los donantes de un banco de sangre de la ciudad de Barranquilla-Colombia, años 2014 y 2015. *Archivos Venezolanos de Farmacología y Terapéutica*. 2018 Caracas ; Tomo 37, N.º 3(227-234.).
60. Ponce-Torres Christian, De La Cruz-Vallejo Raquel N., Benites-Gamboa Dayanne, Arce-Villalobos Laura R., Fasanando-Vela Rudy, Taype-Rondan Álvaro. Factores asociados a la

- donación voluntaria de sangre en internos de medicina de Perú.. Rev haban cienc méd [Internet]. 2020 Junio; 19(3) (e2924).
61. Alavez-Maldonado, Dilcia Gabriela, Gutiérrez-Beltrán, Gabriel Alejandro, Quezada-Elvira, Víctor Javier, Guzmán-Delgado, Nancy Elena. Donación en el Hospital de Cardiología No. 34. Revista Médica del Instituto Mexicano del Seguro Social [Internet].. 2021; 59(2):119-126. (Recuperado de: <https://www.redalyc.org/articulo.oa?id=457767888005>).
62. Melians Abreu Silvia María, Núñez López Eloína, Esquivel Hernández Mercedes, Padrino González Maday.. La sangre como recurso terapéutico desde la donación voluntaria y su impacto científico social.. Rev Ciencias Médicas [Internet]. 2017; 21(1)(13-24).
63. Gómez-Leandro, Isis Ixtacihuatl, Carrillo-González, Mayra Lizeth, Quispe-Fernández, Luis Alberto, Gutiérrez-Ospina, Alejandro. Hemocomponentes con transfusión autóloga frente a transfusión alogénica en pacientes de cirugía cardíaca. Revista Médica del Instituto Mexicano del Seguro Social [Internet]. 2020; 58(4):417-427. (Recuperado de: <https://www.redalyc.org/articulo.oa?id=457768632008>).
64. Martínez-Sánchez Lina María, Castañeda Palacio Santiago. Anemia sideroblástica una enfermedad infrecuente de causas múltiples.. Rev Cubana Hematol Inmunol Hemoter [Internet]. 2020; 36(3)(e1201).
65. Montañez, Ruth Alexandra Castiblanco; Veloza, Cyndi Mileni Coronado; Ballesteros, Laura Valentina Morales; González, Tatiana Valentina Polo; Leyva, Angie Julieth Saavedra.. Hemorragia postparto: intervenciones y tratamiento del profesional de enfermería para prevenir shock hipovolémico. Revista Cuidarte;. 2022 Bucaramanga ; Tomo 13, N.º 1, 1-18. (DOI:10.15649/cuidarte.2075).
66. López-Castro, Julio Hiram; Martínez-González, Celia; Rego-Hernández. Causas asociadas a mortalidad por epoc en el Hospital Clínico Quirúrgico Docente “Dr. Salvador Allende”. Revista Información Científica. 2022 Marzo-Abril; 101(2, e3645).
67. Rafaelano-Miranda Alexander de Jesús, Morales-Flores Irlanda, Tolentino-Sosa María Isabel, Barbabosa-Vilchis Jorge Arturo. Lesión pulmonar aguda relacionada con la

- transfusión (TRALI) durante el embarazo. Reporte de un caso y revisión bibliográfica..
Ginecol. obstet. Méx. [revista en la Internet]. 2019; 87(11): 747-755..
68. Agamez, Adriana Diaz Isabel; Mejia, Amira Cerpa Lorena; Martinez, Jonathan David Castro; Muñoz, Karen Patricia Muñoz; Tarud, Gabriel David; et al. Hallazgos en el hemograma en la urgencia pediátrica. Archivos Venezolanos de Farmacología y Terapéutica. 2021 Caracas ; Tomo 40, N.º 3 : 322-327. (DOI:10.5281/zenodo.5042648).
69. Pascual López, Viviana, López Barroso, Reinaldo, Peña Sisto, Liliana Aurora, Peña Sisto, Maritza. Estado actual y metaanálisis de la relación entre nacimientos prematuros, bajo peso y enfermedades periodontales. MEDISAN [Internet].. 2022; 26(1):141-159(Recuperado de: <https://www.redalyc.org/articulo.oa?id=368470185013>).
70. Porras Méndez, Xinia, Córdoba Bravo, Johanna, Vargas Bermúdez, Zeidy. Evaluación del cumplimiento de la norma para la transfusión de sangre en un hospital de Costa Rica.. Horizonte Sanitario [Internet]. 2020; 19(1):47-57.

©2022 por los autores. Este artículo es de acceso abierto y distribuido según los términos y condiciones de la licencia Creative Commons Atribución-NoComercial-CompartirIgual 4.0 Internacional (CC BY-NC-SA 4.0) (<https://creativecommons.org/licenses/by-nc-sa/4.0/>).