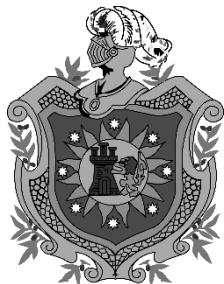


**UNIVERSIDAD NACIONAL AUTÓNOMA DE NICARAGUA,
MANAGUA**



**INSTITUTO POLITÉCNICO DE LA SALUD
“LUIS FELIPE MONCADA”
UNAN-MANAGUA
DEPARTAMENTO DE BIOANÁLISIS CLÍNICO.**



**SEMINARIO DE GRADUACIÓN PARA OPTAR AL TÍTULO DE
LICENCIATURA EN BIOANÁLISIS CLÍNICO**

Tema:

Aplicación de la medicina transfusional en Nicaragua.

Subtema:

Anticuerpos irregulares en donantes que asisten al Banco Nacional de sangre de Managua,
Nicaragua.

Autores:

Br. Sulma Dolores López Canales.

Br. Ariel José Serrano Barrios.

Tutora:

Maniuska Espinoza Herrera.

Msc. Medicina Transfusional.

Managua, Nicaragua Marzo de 2017.



DEDICATORIA:

Dedicamos este trabajo a **Dios nuestro padre celestial** por iluminarnos en nuestro camino y darnos siempre la vida, sabiduría y fortaleza en nuestros estudios.

A nuestra familia.

Quienes a lo largo de nuestras vidas siempre nos han brindado su apoyo incondicionalmente.

A nuestros maestros.

Quienes desde el inicio de nuestra carrera hasta su finalización siempre nos han compartido sus conocimientos en especial a: nuestra tutora Msc. Maniuska Espinoza Herrera por brindarnos su apoyo en la realización de nuestro trabajo.

- **Sulma Dolores Canales.**
- **Ariel José Serrano Barrios.**



AGRADECIMIENTO:

Sulma Dolores Canales.

A Dios por permitirnos culminar este trabajo y darnos siempre el tiempo necesario para poder elaborarlo.

A mis padres por depositar toda su confianza en mí.

Ariel José Serrano.

A Dios creador de todo el universo, por darnos la sabiduría y entendimiento para terminar este trabajo.

A mi familia, y maestros por el apoyo brindado en el desarrollo de esta investigación.



VALORACIÓN DEL ESPECIALISTA

La detección de anticuerpos irregulares juega un papel fundamental en la Medicina Transfusional. Los anticuerpos irregulares son proteínas que reaccionan contra antígenos específicos y que son poco comunes y causan incompatibilidad sanguínea entre donantes y receptores. La incidencia de anticuerpos irregulares en el suero de las personas va entre el 0,3 a 3% y depende de la población que se analice.

La investigación de anticuerpos inesperados se utiliza con el fin de determinar anticuerpos en mujeres embarazadas que puedan ocasionar Enfermedad hemolítica del recién nacido, para el estudio de las reacciones transfusionales, anemias hemolíticas autoinmunes y para resolver discrepancias entre la clasificación hemática ABO y la sérica o prueba inversa.

Con este trabajo, que lleva por tema: “**Aplicación de la Medicina Transfusional en Nicaragua.**” Y subtema: “**Anticuerpos Irregulares en Donantes que asisten al Banco Nacional De Sangre De Managua, Nicaragua**” los autores aportan una revisión documental actualizada sobre los anticuerpos irregulares en donantes de sangre, considero que reúne los requisitos metodológicos y los autores están aptos para defensa del mismo.

Tutora

Lic. Maniuska Herrera Espinosa.



RESUMEN

Nuestra investigación tiene como objetivo principal la documentación de describir la frecuencia de anticuerpos Irregulares en donantes de sangre, definir anticuerpos frecuentes y de mayor importancia clínica para el donante.

Es una investigación documental. Para la recolección de los datos e información fue obtenida de fuentes secundarias, utilizamos libros de Inmunohematología, Revistas científicas, Páginas de internet, artículos y publicaciones donde se aborda todo lo relacionado a los Anticuerpos irregulares, se elaboró una entrevista dirigida al responsable de Inmunohematología del banco nacional de sangre de Managua Lic. Ramón Medrano.

El procesamiento de la información fue acorde a cada uno de los objetivos propuestos, para lo cual se planteó lo siguiente: un esquema de trabajo en el cual incluyó la búsqueda de la información, registros de datos y análisis de la información.

Los anticuerpos irregulares de mayor importancia clínica en Managua-Nicaragua es el anti D,c y E. Los D son más inmunogénicos que los demás antígenos eritrocitarios y hubo mayor frecuencia de anticuerpo anti-D con 42% 36 casos, Anticuerpo anti-E 15.2% 13 casos, Anticuerpo anti K con casos que corresponde al 10.5%., Anticuerpos indeterminados con 7 casos (8%), anti-C 5 casos (6%), anti-M con 4 casos (5%), anti-c, anti-Duffy (a) y anti-P con 3 casos cada uno (3.5%) y anti-Lea con 2 casos (2.4%).. Según la bibliografía consultada Aragón S., Flores A., y Gómez H. (Enero 2009- Julio 2010). *Frecuencia de Anticuerpos de Grupos Sanguíneos de significancia clínica en donantes.* UNAN-MANAGUA



TABLA DE CONTENIDOS:

PORTADA.....	i
DEDICATORIA:	ii
AGRADECIMIENTO:	iii
VALORACIÓN DEL ESPECIALISTA	iv
RESUMEN.....	v
TEMA	2
SUBTEMA.....	2
I. INTRODUCCIÓN	3
II. ANTECEDENTES.....	5
III. JUSTIFICACIÓN.....	6
IV. OBJETIVOS	7
Objetivo general	7
Objetivos específicos.....	7
V. DESARROLLO DEL SUBTEMA.....	8
1. GENERALIDADES DE LOS GRUPOS SANGUÍNEOS.....	8
2. ANTICUERPOS	21
2.6. Anticuerpos de los grupos sanguíneos eritrocitarios	22
5.1. Reacciones causadas por Anticuerpos Irregulares	34
VI. DISEÑO METODOLOGICO	47
VII. CONCLUSIONES	49
VIII. BIBLIOGRAFÍAS	50
IX. ANEXOS.....	54



TEMA

Aplicación de la Medicina Transfusional en Nicaragua.

SUBTEMA

Anticuerpos Irregulares en Donantes que asisten al Banco Nacional De Sangre De Managua, Nicaragua.



I. INTRODUCCIÓN

La medicina transfusional es la rama de la medicina que tiene por objeto el estudio de trasplantes hematopoyéticos terapia celular, tejidos y la inmunoterapia. El conocimiento de los grupos sanguíneos ha sido de gran importancia no sólo en el campo de la Medicina Transfusional, sino también en el conocimiento de la genética humana y de la fisiopatología de determinadas anemias hemolíticas producidas por anticuerpos dirigidos contra ciertos antígenos eritrocitarios. Las bases de la medicina transfusional actual radican en el conocimiento y desarrollo de la inmunología, la genética y los grupos sanguíneos.

Cruz Roja Nicaragüense, retomando la experiencia de otros países y contando con la ayuda solidaria de las instituciones hermanas de Cruz Roja Americana y española, crea en abril de 1976 el Centro Nacional de Sangre para dar respuesta a algunos hospitales de Managua. El centro Nacional de sangre de la cruz roja es el mayor banco de sangre de Nicaragua y Centroamérica.

El Banco De Sangre cuenta con una red Nacional de: 5 Bancos de Sangre:

Bancos Productores (Managua y Estelí) y 3 Centros de Captación Matagalpa, Juigalpa y León. Managua - Banco de sangre más grande de Centroamérica. 5 Filiales con nivel promoción de la donación voluntaria Chinandega y Rivas (Adscritas al BDS) y Jinotega, Somoto y Ocotal (Adscritas al BS de Estelí). Desarrolla y participa en programas de evaluación internos y externos de garantía de calidad. Mantiene un programa de atención gratuita para pacientes hemofílicos a nivel nacional. (Muñoz A, Vargas M., Banco de sangre Managua)

Nicaragua es el segundo país latinoamericano en alcanzar el 100% de donación voluntaria sanguínea de sangre. Según la OPS/OMS Nicaragua ha alcanzado la meta de un suministro de sangre proveniente en su totalidad de donantes voluntarios altruistas, que sólo había sido lograda antes por Cuba. (*OPS/OMS Donación Voluntaria en Nicaragua., 2011*)



Anticuerpos Irregulares en Donantes que asisten al Banco Nacional De Sangre De Managua.

Sin embargo, existen muchos factores que pueden causar reacciones y trastornos post-transfusionales causados por anticuerpos irregulares.

Los anticuerpos irregulares corresponden a aquellos anticuerpos distintos a los anticuerpos naturales del sistema ABO, que pueden aparecer en respuesta a la exposición a un antígeno eritrocitario extraño (transfusión o trasplante), por incompatibilidad materno-fetal. (Aburto A., 2014)

La detección de anticuerpos irregulares juega un papel fundamental en la Medicina Transfusional. Es un proceso clave en las pruebas de compatibilidad pre-transfusión y de igual manera es imprescindible para el diagnóstico y pronóstico de otros procesos de tipo inmune como la Enfermedad Hemolítica Perinatal (EHPN).

En nuestro país, los anticuerpos irregulares más frecuentemente encontrados en donantes de sangre son: ABO, seguida de la incompatibilidad Rh, sin embargo, existen otros sistemas cuyos anticuerpos poseen gran significación clínica ya que pueden causar trastornos graves como la Enfermedad Hemolítica del Recién Nacido (EHRN). En la actualidad las transfusiones son probablemente más seguras que nunca, sin embargo, siempre existe un riesgo mínimo.



II. ANTECEDENTES

Según un estudio documental de estudiantes de Bioanálisis clínico en el periodo de 2009-2010, titulado; IMPORTANCIA DE ANTICUERPOS IRREGULARES EN MEDICINA TRANSFUSIONAL, la Frecuencia de anticuerpos irregulares que han sido detectados en el Centro Nacional de Sangre de Managua, Nicaragua, el anticuerpo irregular de mayor frecuencia fue el anti-D, con 36 casos correspondientes al 42.4% del total, seguidamente el anti-E con 13 casos (15.2%), el anti-K con 9 casos (10.5%), anticuerpos indeterminados con 7 casos (8%), anti-C 5 casos (6%), anti-M con 4 casos (5%), anti-c, anti-Duffy (a) y anti-P con 3 casos cada uno (3.5%) y anti-Lea con 2 casos (2.4%).(Peralta Z, Estrada C, González Y.,2015)

El anticuerpo anti-D es el más inmunógeno y es reconocido como responsable de la mayoría de los casos de enfermedad hemolítica del recién nacido, sin embargo, hay más de 50 anticuerpos relacionados con esta entidad.

Desafortunadamente para el paciente, en nuestro país y en otros muchos lugares del mundo, la mayoría de los bancos de sangre se conforman, con proporcionar sangre compatible para los antígenos ABO y Rh(D), aduciendo que estos son los antígenos que producen las reacciones transfusionales más severas, sin embargo hay muchas reacciones que aparentemente pasan inadvertidas sin que se llegue a sospechar que la causa fue una reacción transfusional, como puede suceder con anticuerpos: anti Fya, anti Fyb, anti Jka y anti Jkb llevando incluso a la muerte del paciente. (Rodríguez M., 2009)



III. JUSTIFICACIÓN

Los anticuerpos irregulares son proteínas que reaccionan contra antígenos específicos y son pocos comunes, causan incompatibilidad sanguínea entre donantes y receptores.

Este aporte documental será de mucha ayuda para enriquecer investigaciones o documentos de acorde al tema, de manera que será un punto de partida para futuras investigaciones afines a la medicina transfusional.

Se realizara esta investigación con el objetivo de aportar conocimientos en el campo de la medicina transfusional, tomando en cuenta investigaciones previas y comportamiento de los Anticuerpos irregulares que están presentes en donantes de sangre de Banco Nacional de sangre de Managua, el estudio documental se enfoca en describir la frecuencia de los anticuerpos irregulares y los de mayor importancia clínica.

Esta investigación es un aporte para estudiante de la carrera de Bioanálisis clínico y otras carreras afines en el ámbito de la salud. Beneficiará a los autores de este estudio documental, adquiriendo nuevos conocimientos acerca de los anticuerpos irregulares en donantes de sangre.



IV. OBJETIVOS

Objetivo general

Describir la frecuencia de Anticuerpos Irregulares en donantes que asisten al Banco Nacional de Sangre de Managua.

Objetivos específicos

1. Puntualizar la importancia de los anticuerpos irregulares en la medicina transfusional
2. Describir los anticuerpos irregulares de mayor importancia clínica en donantes de sangre.
3. Explicar la importancia clínica de la detección anticuerpos irregulares en los donantes.
4. Exponer los anticuerpos irregulares frecuentes en donantes del banco de sangre de Managua.



V. DESARROLLO DEL SUBTEMA

1. GENERALIDADES DE LOS GRUPOS SANGUÍNEOS

El término Inmunohematología abarca el estudio de los antígenos, los anticuerpos y las reacciones inmunológicas de todos los componentes de la sangre. Esta disciplina está muy relacionada con la medicina transfusional por cuanto esta última encuentra en ella las bases científicas de sus procedimientos y el aseguramiento inmunológico de la transfusión. La Inmunohematología, a su vez, provee las herramientas para el diagnóstico, prevención y tratamiento de la Aloinmunización asociada con la transfusión de sangre, el embarazo y el trasplante de órganos y tejidos. (Suardiaz J., Cruz C., Colina.,2004)

1.1.DESCUBRIMIENTO DE LOS GRUPOS SANGUÍNEOS ERITROCITARIOS

En 1875 se reconoció que, al mezclar sueros sanguíneos con eritrocitos de diferentes especies, se observó la ocurrencia de hemólisis, lo que sugirió diferencias entre las especies en cuanto a la aparición de factores en su membrana. Karl Landsteiner, en 1900, demostró diferencias entre los eritrocitos de los humanos al mezclar sueros y eritrocitos de diferentes individuos, lo que llevó al descubrimiento del sistema de grupos sanguíneos ABO. Estudios posteriores permitieron el reconocimiento de los sistemas MNS, P y Rh, al inmunizar conejos con eritrocitos humanos, aunque los supuestos anticuerpos anti-Rh obtenidos en conejos reconocían en realidad a los antígenos del sistema LW. El resto de los sistemas de grupos sanguíneos fueron descubiertos generalmente al identificarse anticuerpos en el suero de pacientes poli transfundidos o en puérperas con recién nacidos afectados de enfermedad hemolítica. (Suardiaz J., Cruz C., Colina., 2004)

1.2. LOCALIZACIÓN DE LOS ANTÍGENOS DE LOS GRUPOS SANGUÍNEOS EN LA MEMBRANA DE LOS ERITROCITOS

Los estudios de membrana más recientes, la clonación de los genes de los grupos sanguíneos, han aportado información sobre la bioquímica y la localización de los antígenos



Anticuerpos Irregulares en Donantes que asisten al Banco Nacional De Sangre De Managua.

de los grupos sanguíneos sobre la membrana de los eritrocitos y de su posible función biológica. (Suardiaz J., Cruz C., Colina.,2004)

El eritrocito está compuesto por una membrana que rodea a una solución de hemoglobina. Es un complejo proteínico bifosfolipido compuesto por 52% de proteínas ,40% de lipidos, 8% de carbohidratos.

Los antígenos de los grupos sanguíneos se encuentran en la membrana pueden ser proteínas, glucoproteínas, con el anticuerpo que reconoce la cadena principal del polipéptido. Glicoproteína con el anticuerpo que reconoce el resto de los carbohidratos. Glicolípidos con el anticuerpo que reconoce la porción de carbohidratos. Proteínas y glicoproteínas son estructuras integrales de la membrana de eritrocitos.

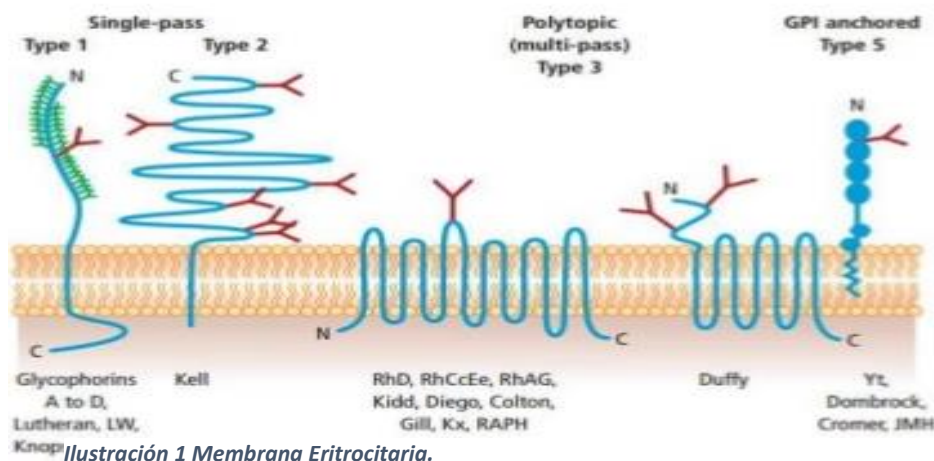


Diagrama de los diferentes tipos de grupos sanguíneos, activación de proteínas y glicoproteínas, basadas en la interacción de la membrana del eritrocito enumerados con ejemplos de antígenos de grupos sanguíneos de cada tipo.

1.3. SISTEMAS DE LOS GRUPOS SANGUÍNEOS ERITROCITARIOS

La sociedad internacional de transfusión de sangre reconoce 328 antígenos sanguíneos, 284 de ellos se clasifican en algunos de los 30 sistemas de grupos sanguíneos.

En la actualidad hay 339 autenticados antígenos de los grupos sanguíneos, 297 de los cuales caen en una de los 30 sistemas de grupos sanguíneos. Los sistemas de grupos sanguíneos



Anticuerpos Irregulares en Donantes que asisten al Banco Nacional De Sangre De Managua.

descritos hasta el momento son: ABO, MNSs, P, Rh, Lutheran (Lu), Kell (K), Lewis (Le), Duffy (Fy), Kidd (Jk), Diego (Di), Cartwright (Yt), Xg, Scianna (Sc), Dombrock (Do), Colton (Co), LW, Chido/Rodger (Ch/Rg), Hh, Kx, Gerbich (Ge), Cromer (Cr), Knops (Kn), Indian (In), Ok y RAPH. Los antígenos que no se han asignado a ninguno de los sistemas anteriores por no cumplir con los criterios para ello, se agrupan en 5 colecciones denominadas Cost (Cs), Er, I, Glob y LKE. El resto lo constituyen los antígenos de alta frecuencia (públicos) y los antígenos de baja frecuencia (privados) que son independientes de los sistemas y las colecciones. (Suardiaz J., Cruz C., Colina.,2004)

1.3.1. Sistema ABO

El sistema ABO es el primer sistema de grupo sanguíneo humano descubierto (Landsteiner 1900). Los cuatro grupos sanguíneos de este sistema, AB, A, B y O, están determinados por la presencia o no de dos antígenos, denominados A y B en la membrana del eritrocito.

Los antígenos del sistema ABO no se hallan circunscriptos a los eritrocitos, sino que se encuentran también en leucocitos, plaquetas y células de tejidos. (García M, Sigot V, Rasi R, Valverde J., 2000)

Asimismo, se encuentran sustancias activas de grupo sanguíneos en la mayoría de los líquidos orgánicos. Se dice que las personas cuyos líquidos orgánicos contienen sustancias de grupo sanguíneo son secretoras; aquellas cuyos líquidos orgánicos no contienen sustancias de grupo sanguíneo se denominan no secretoras.

Los eritrocitos transportan una rica variedad de antígenos individuales. Algunos de ellos, aunque altamente inmunógenos, son tan frecuentes (públicos) o tan raros (privados) que rara vez están involucrados en reacciones adversas, aunque pueden ser responsables de la inmunización sobre un feto o contra células transfundidas. (García M, Sigot V, Rasi R, Valverde J., 2000)



Las reacciones severas por transfusiones habitualmente se deben a incompatibilidad para los antígenos del sistema ABO. Estos antígenos son oligosacáridos y están codificados genéticamente por genes situados en locus separados. (García M, Sigot V, Rasi R, Valverde J., 2000)

Un gen H situado en otro locus, codifica la sustancia precursora sobre la que actúan los productos de los genes A y B. Estos productos son enzimas que actúan como transferasas específicas.

El producto del gen H es una enzima que produce la sustancia H. Las transferasas de los genes A y B son enzimas que convierten la sustancia H, en antígenos A y B. En otras palabras, la sustancia H es la base sobre la cual actúan los genes A y B para formar los antígenos A y B. Por lo tanto las células del grupo O están dotadas generosamente de sustancia H, mientras que en las células A y B la mayor parte del sustrato se utiliza, de manera que queda relativamente poca sustancia H. (García M, Sigot V, Rasi R, Valverde J., 2000)

El gen O es un alelo silencioso (no altera la estructura de la sustancia H). De los individuos que no heredan el gen H, se dice que pertenecen al fenotipo Bombay (hh); estos individuos no producen sustancia H y, como consecuencia los genes A y B, si los tienen, no pueden expresarse. (García M, Sigot V, Rasi R, Valverde J., 2000)

1.3.2. Sistema Rhesus

El sistema Rh tiene una importante trascendencia clínica, debido al elevado poder inmunogénico de sus antígenos (especialmente el "D"), jugando un papel preponderante en la Enfermedad Hemolítica Fetoneonatal (E.H.F.N), en las Reacciones Hemolíticas Transfusionales (R.H.T) y en algunas Anemias Hemolíticas Autoinmunes (AHAI). Es uno de los sistemas de grupos sanguíneos de mayor polimorfismo, está formado por



Anticuerpos Irregulares en Donantes que asisten al Banco Nacional De Sangre De Managua.

aproximadamente 44 antígenos, definidos por métodos serológicos, que se encuentran en una lista numerados del RH1 al RH51; 7 de los cuales fueron declarados obsoletos por la ISBT. (Alvarez R., 2014)

1.3.2.1. Descubrimiento del Antígeno D

El sistema Rh, descubierto 40 años después que el sistema ABO, es un sistema complejo que comprende más de 40 antígenos diferentes. El más importante de todos es el Antígeno Rh o D, que fue el primero en ser descubierto, y es el que confiere la calidad de Rh, negativo o positivo a las personas que carecen o tienen el antígeno, respectivamente. (Alvarez R., 2014)

El sistema Rh es después del ABO el más importante de los sistemas de grupos sanguíneos. Su enorme importancia clínica reside principalmente en la relativa facilidad con que las personas que carecen del antígeno, Rh (neg), forman anticuerpos al ser estimuladas, ya sea por transfusiones, hemoterapias o embarazos con feto Rh positivo, y al hecho de que estos anticuerpos, por ser de tipo IgG, pueden atravesar la barrera placentaria produciendo sensibilización y destrucción de los glóbulos rojos fetales. (Alvarez R., 2014)

El primer antígeno de este sistema fue descubierto alrededor de 1940 por dos grupos de investigadores, quienes en forma casi simultánea publicaron el resultado de sus líneas de investigación totalmente diferentes una de la otra.

Por una parte Levine y Stetson en 1939, publicaron el caso de un paciente, cuyo hijo murió *in útero* por *hidrops fetalis* y que, debido a una intensa anemia post-parto fue transfundida con sangre de su esposo, ABO compatible. La paciente presentó una severa reacción hemolítica postransfusional, y los autores describieron el fenómeno como producto de la formación de anticuerpos en la madre por el paso a su circulación de antígenos fetales heredados del padre, los que provocaron la sensibilización de ella, quien carecía de dicho antígeno. Estos anticuerpos fueron los causantes de a reacción postransfusional. El suero de



Anticuerpos Irregulares en Donantes que asisten al Banco Nacional De Sangre De Managua.

la paciente se probó en otras sangres compatibles ABO, y se descubrió que aglutinaba al 85% de ellas y no aglutinaba un 15%. (Alvarez R., 2014)

Casi al mismo tiempo Landsteiner y Wiener publicaron sus trabajos sobre inmunización de conejos con glóbulos rojos de mono *Rhesus*. El anticuerpo resultante no sólo aglutinaba la sangre de monos Rhesus, sino también que también lo hacía con el 85% de las sangres humanas, quedando un 15% sin aglutinar. Denominaron Rh positivos a los que aglutinaban con el suero de conejo anti Rhesus y Rh negativos a los que no lo hacían.

1.3.2.2. Herencia de los antígenos del sistema Rh

La información genética para la determinación de los antígenos del sistema Rh se encuentra ubicado en el brazo corto del cromosoma 1. Los genes que determinan los antígenos Rh se transmiten inseparables o en forma de halotipo. Es conveniente pensar en un halotipo Rh como un solo gen compuesto por secuencia de nucleótidos que codifican epitopes individuales. Un individuo hereda de cada uno de sus padres en gen Rh. Si ambos son idénticos en un individuo, este es homocigoto para dicho gen y todos los productos de éste se expresarán en doble dosis en sus hematíes. Si los genes heredados de cada uno de los progenitores no son idénticos, el individuo es heterocigoto para dos genes distintos y, puesto que los genes son codominantes, los productos de ambos estarán expresados en sus hematíes. Existen 4 teorías para explicar la herencia de los antígenos Rh:

- a) Teoría de Fisher Race
- b) Teoría de Wiener
- c) Teoría de Rosenfield, Allan y Rubinstein
- d) Patricia Tippett

Las dos primeras, formuladas en los años 50, comprenden la herencia de los 5 antígenos más importantes, y a pesar de que podrían dar cabida a otros antígenos del sistema, no pueden explicar todos los hechos conocidos hoy. (Alvares R., 2014)



Anticuerpos Irregulares en Donantes que asisten al Banco Nacional De Sangre De Managua.

La teoría de Rosenfield y colaboradores, formulada en el año 1973, trata de explicar los aspectos cuantitativos de los antígenos presentes en la superficie celular y la susceptibilidad de estos antígenos a la acción de genes supresores o controles que segregan independientemente. En el modelo propuesto por estos autores intervienen tanto genes operadores como genes estructurales que actuarían regulando la expresión de los antígenos. (Alvares R., 2014)

1.3.2.3. Anticuerpos del sistema Rhesus

Son extraordinariamente importantes en medicina clínica. Los anticuerpos del sistema Rhesus se producen en forma de anticuerpos completos (IgM o incluso IgA), o lo que es más común, como anticuerpos incompletos (IgG) siendo estimulada su producción por transfusión o por embarazo. No activan al complemento debido a que la situación de los antígenos Rhesus en la membrana de los hematíes no permite la formación de dobletes de IgG necesarios para la activación del mismo. Los anticuerpos del sistema Rh pueden causar reacciones transfusionales y enfermedad hemolítica del recién nacido. . (García M, Sigot V, Rasi R, Valverde J., 2000)

Los anticuerpos completos son anticuerpos salinos porque aglomeran los hematíes suspendidos en una solución de NaCl o en un medio con alta concentración proteica y también reciben el nombre de anticuerpos bivalentes, aglutinantes o inmunes tempranos, porque son los primeros en aparecer; son detenidos por la placenta intacta y el papel que desempeñan en la eritroblastosis fetal es secundario. Los anticuerpos incompletos son también llamados de bloqueo, monovalentes, de albúmina, conglutinantes e hiperinmunes; producen aglomeración solamente cuando en lugar de una solución salina, se emplea un medio adecuado de proteína. Son de aparición tardía, pasan fácilmente a través de la placenta intacta y desempeñan un papel muy importante en la eritroblastosis fetal. . (García M, Sigot V, Rasi R, Valverde J., 2000)



Anticuerpos Irregulares en Donantes que asisten al Banco Nacional De Sangre De Managua.

Los anticuerpos del tipo IgG se combinan con los sitios del antígeno en la superficie del eritrocito pero son demasiado pequeños como para causar aglutinación a menos que el estado normal de repulsión entre los eritrocitos (ver potencial zeta), se encuentre reducido por descenso de la carga negativa. Esto puede lograrse si se trata a las células con ciertas enzimas proteolíticas (por ejemplo tripsina, papaína, ficina, etc.) o si se suspenden las células en albúmina bovina al 20 o 30%. Esta última actúa elevando la constante dieléctrica del medio eritrocítico. El medio estándar para demostrar la presencia de los anticuerpos incompletos es la prueba de Coombs. (García M, Sigot V, Rasi R, Valverde J., 2000)

1.3.3. Sistema de grupo sanguíneo Kell

El sistema sanguíneo Kell es complejo y contiene varios antígenos que son altamente inmunogénicos. Luego de los antígenos que componen los sistemas ABO y Rh, los antígenos del sistema Kell son los más importantes ya que son capaces de inducir una respuesta inmune (Lee, Zambas, Marsh & Redman, 1991).

El antígeno Kell se identificó en 1946 en una puérpera cuyo hijo estuvo afectado por enfermedad hemolítica. La presencia del alelo k se estableció cuando se comprobó la relación antitética entre el K y el k. En la actualidad, el sistema Kell lo constituyen 24 antígenos (Suardiaz J, Cruz C., ColinaA.,2004)

El sistema Kell, se caracteriza por presentar 2 antígenos mayores, desde el punto de vista clínico, el antígeno Kell (K) es de baja frecuencia en la población, entre el 2 al 9%, mientras que el antígeno Cellano (k) es del 91-100%. No toda la población tiene anticuerpos anti-Kell; sin embargo se pueden inmunizar por transfusiones sanguíneas y embarazos. Eventualmente si se realizara una transfusión sanguínea con incompatibilidad por Kell, con previa Aloinmunización, la reacción hemolítica extravascular que causa, es



Anticuerpos Irregulares en Donantes que asisten al Banco Nacional De Sangre De Managua.

muy complicada para el receptor de la unidad incompatible reacciones transfusionales o a EHRN.

El sistema Kell está constituido por varias parejas de alelos y varios locus. Los más importantes por su capacidad inmunogénica son el Kell (K) y su antitético Cellano (k). La frecuencia del antígeno K es del 9% y la del k, 99,8%. Otros antígenos de este sistema son el Kpa, Kpb y Kpc y los antígenos Jsa y Js b. De ellos, el Kpb y el Js b tienen una elevada frecuencia génica. Diversos estudios sugieren la existencia de una sustancia precursora denominada Kx.

El raro fenotipo Ko carece de antígenos del sistema Kell pero tiene un exceso de Kx. Esta sustancia precursora se halla también en algunos granulocitos. Algunos individuos tienen antígenos K débiles y no tienen Kx. Su fenotipo se denomina MacLeod y se asocia a una anemia hemolítica acantocítica. La ausencia de Kx en los granulocitos se comprueba en la enfermedad granulomatosa crónica.

Los antígenos del sistema Kell tienen una gran capacidad inmunogénica pero, dadas sus frecuencias génicas, los anticuerpos no presentan una incidencia elevada. Son de carácter inmune, salvo excepciones, y de clase IgG. Dan lugar a reacciones hemolíticas graves y a EHRN. (Martín V, RiveraA.,1983) Fenotipos del sistema Kell.

1.3.3.1. Fenotipos más comunes

El sistema sanguíneo Kell es complejo ya que el locus Kell es altamente polimórfico y da lugar a la producción de varios antígenos Kell. Existen, sin embargo, dos genes alélicos codominantes importantes que producen dos antígenos importantes: K y k (antes conocidos como Kell y Cellano, respectivamente), los cuales difieren solamente por 1 aminoácido. El antígeno K es más común en la mayoría de poblaciones (Lee, 1997).



TABLA N°1. Fenotipos del sistema Kell.

Fenotipo	Frecuencia	
	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-)	0.0	1
Js(a+b+)	Raro	19
Js(a-b+)	100.0	80
Ko[(K-k-Jk p(a-b-) Js(a-b-)]	Sumamente Raro.	

Fuente: Hematología medicina transfusional, Oliveria & Gatti, 2006.

1.3.4. Sistema P

1927- Landsteiner descubre Ac contra Antígeno P (poco después se rebautizó como AgP1.

Tiene el mismo esquema de funcionamiento genético que el ABO. Los genes P1, P2 y Pk producen diferentes transferasas que incorporan los azúcares específicos sobre una sustancia precursora, la lactosilceramida. Este proceso genera los antígenos P1, P2 y Pk. La ausencia de transferasas específicas es consecuencia del alelo silencioso p, y ello determina que la lactosilceramida permanezca inmodificada. (Martín V, Rivera A., 1983)

En la población europea, la frecuencia del antígeno P1 es del 75% y la del P2 del 25%, mientras que la del Pk es muy baja y la del p excepcional. Los anticuerpos del sistema P suelen ser irregulares y naturales, de clase IgM y actúan a bajas temperaturas. En la hemoglobinuria paroxística *a frigore* se detecta una hemolisina bifásica de especificidad anti-P y de clase IgG. Los individuos pp desarrollan un anticuerpo denominado anti-Tja, que se



Anticuerpos Irregulares en Donantes que asisten al Banco Nacional De Sangre De Managua.

ha relacionado con la presentación de abortos espontáneos en las mujeres con este raro fenotipo. (Martín, Rivera A., 1983)

1.3.5. Sistema Duffy

1950, al identificarse un anticuerpo que se le denominó anti-Fya en un paciente hemofílico poli transfundido. El sistema Duffy está constituido por 6 antígenos. Los antígenos de mayor importancia son el Fya y el Fyb, los restantes son el Fy3, Fy4, Fy5 y el Fy6. La frecuencia de los fenotipos Fya y Fyb difiere entre las diferentes poblaciones. El fenotipo Fy (a-b-) se encuentra en el 68 % de los negros y se aproxima al 100 % en algunas áreas de África Occidental ((suardiaz J, Cruz C, 2004)

Se localiza en el cromosoma 1 y tiene cinco alelos conocidos. En la población blanca, los más frecuentes son el Fya y el Fyb, con una frecuencia génica de 42 y 55%, respectivamente. Los alelos Fy3, Fy4 y Fy5 tienen menor interés. Se ha descrito que los antígenos Fy pueden actuar como receptores para *Plasmodium vivax*. Por ello, los individuos Fy(a-b-), fenotipo frecuente en la raza negra, están protegidos naturalmente contra la infección del parásito. Los anticuerpos del sistema Duffy se producen, en general, por inmunización, son de clase IgG y tienen poco poder inmunogénico. Pueden causar reacciones transfusionales y EHRN. (Martín V, Rivera A.,1983)

1.3.6. Sistema de grupo sanguíneo kidd

Este sistema se describió en 1951, al identificarse un anticuerpo, que se le denominó anti-Jka, en el suero de una puérpera cuyo hijo tuvo una EHRN. Dos años más tarde se describió el anti-Jkb en una paciente con una reacción postransfusional hemolítica. El sistema consta de tres antígenos: Jka, Jkb y Jk3, y el fenotipo Jk (a-b-) es extremadamente infrecuente, excepto en algunas poblaciones de las islas del Pacífico ((suardiaz J., Cruz C., ColinaA., 2004)



Anticuerpos Irregulares en Donantes que asisten al Banco Nacional De Sangre De Managua.

Se define como un sistema dialélico. En la raza blanca el Jka tiene una frecuencia génica del 51,4% y el Jkb, del 48,6%, mientras que el Jk(a-b-) es excepcional y podría deberse a un gen silencioso o a la presencia de un gen inhibidor. Los anticuerpos del sistema Kidd son, por lo general, inmunes y de clase IgG. Son poco frecuentes. Su peligro estriba en la dificultad para detectarlos en el suero de pacientes politransfundidos, a pesar de su gran capacidad para causar reacciones hemolíticas graves y EHRN. El raro fenotipo Jk(a-b-) puede producir un anticuerpo anti Jka Jkb inseparable. (Martín V,Rivera A.,1983)

1.3.7. Sistema de grupo sanguíneo Lutheran

El sistema Lutheran se describió en 1945, cuando fue identificado el anti-Lua en un suero que contenía varios anticuerpos. Este sistema lo componen 18 antígenos.

Los más conocidos son el Lua y el Lub, y el fenotipo Lu (a-b-) es en extremo infrecuente. El número de sitios antigénicos Lub por eritrocito es de aproximadamente 600 a 1 600 en los eritrocitos Lu (a+b+) y de 1 400 a 3 800 en los eritrocitos Lu (a-b+). Los antígenos Lu9 y Lu14 son de baja incidencia y muestran una aparente relación antitética con los antígenos de alta incidencia

Lu6 y Lu8. (Martín V, Rivera A., 1983)

Los anticuerpos de este sistema pueden reaccionar con eritrocitos resuspendidos en solución salina y provocar una aglutinación en campo mixto. Con frecuencia se detectan también en la prueba de antiglobulina indirecta.

Los anticuerpos anti-Lutheran son muy poco frecuentes, pero han sido encontrados como responsables de reacciones de transfusión hemolíticas y enfermedad hemolítica del recién nacido (Callender & Race, 1946).

Estos anticuerpos no suelen tener importancia clínica transfusional, dada su baja frecuencia (Parsons, Mallinson, Holmes, et al., 1995)



Anticuerpos Irregulares en Donantes que asisten al Banco Nacional De Sangre De Managua.

La frecuencia es 3,5% para el Lua y 96% para el Lub, por lo que éste se considera un antígeno de alta frecuencia. Los anticuerpos del sistema Lutheran son infrecuentes y rara vez se asocian a reacciones transfusionales o a EHRN. (Martín V, Rivera A., 1983)

1.3.8. Sistema de grupo sanguíneo MNS

El sistema de grupo sanguíneo MNS agrupa 43 antígenos distribuidos en las glicoforinas, aunque los más importantes son los antígenos M, N, S, s y U. Los antígenos M y N se localizan en la glicoforina A (GPA) y los antígenos S, s y U se localizan en la glicoforina B (GPB). Existe una interacción genética que se

Manifiesta en un desequilibrio de linaje entre las frecuencias de M, N y S, s, donde la frecuencia N con s es mayor que la de N con S. El fenotipo eritrocitario

En(a-) carece de la GPA y estos individuos pueden producir anticuerpos anti-Una (Suardiaz J., Cruz C., Colina.,2004)

El sistema MNS agrupa varios antígenos de baja incidencia que son el producto de sustituciones de aminoácidos en las glicoforinas o agrupa híbridos de ambas proteínas. Los anticuerpos anti-M se detectan frecuentemente con eritrocitos suspendidos en solución salina y en individuos que no tienen historia previa de transfusiones o embarazos. (Suardiaz J., Cruz C., Colina., 2004)

Dado que existe una transmisión genética muy estrecha entre los antígenos MN y los Ss, se los considera como un solo sistema con dos *loci* y cuatro alelos. Las frecuencias de los haplotipos en la población europea son MS 24,7%, Ms 28,3%, NS 8% y Ns 39%. La ausencia de S y s es más frecuente en la etnia negra, en la que aparece un antígeno denominado U. Los antígenos MN se hallan situados en la glucoforina A de la membrana eritrocitaria, y los Ss en la glucoforina B. La ausencia de estas glucoproteínas se asocia al raro fenotipo En(a-), pero no se acompaña de alteraciones hematológicas.

Los anticuerpos anti-M suelen ser naturales, aunque también pueden ser inmunes. Los anti-N son mucho menos frecuentes y tienen las mismas características. Los anticuerpos anti-M



Anticuerpos Irregulares en Donantes que asisten al Banco Nacional De Sangre De Managua.

de clase IgG son poco frecuentes, pero pueden causar EHRN. En pacientes tratados mediante diálisis se ha identificado un autoanticuerpo de especificidad parecida al anti-N debido a que la reutilización de membranas esterilizadas por formaldehído produce una modificación de la membrana eritrocitaria. Los anticuerpos Ss son de origen inmune, poco frecuente y suelen asociarse a otros anticuerpos. Pueden ocasionar reacciones transfusionales y EHRN. (Martín, Rivera A., 1983)

2. ANTICUERPOS

Los anticuerpos son macromoléculas que, por sus propiedades de especificidad y afinidad a sus antígenos, han sido utilizados para toda una gama de estudios en la medicina, su manipulación fuera de los sistemas vivientes ha permitido su aplicación en la terapéutica y el diagnóstico oportuno de varias enfermedades. (Sanabria., V, Landa.A,2007) también es conocido como inmunoglobulina, su función es la destrucción de los antígenos de forma directa. Existen cinco tipos de anticuerpos o inmunoglobulinas con funciones específicas: IgG; IgM, IgE, IgA e IgD.

Desde el punto de vista de la medicina transfusional, los anticuerpos contra antígenos sanguíneos se clasifican como:

2.1. Anticuerpos contra Aloantígeno: llamados de esta manera porque se producen anticuerpos ante el estímulo de antígenos presentes en eritrocitos, leucocitos y plaquetas (Luna-González, 2005).

2.2. Anticuerpos contra antígenos del individuo o autoanticuerpo: son los denominados autoanticuerpos que generalmente desencadenan enfermedades autoinmunes como la anemia hemolítica autoinmune (Luna-González, 2005).

Podemos considerar a los anticuerpos autoinmunes como anticuerpos irregulares o adquiridos, y dividir a los aloanticuerpos de la siguiente forma:

2.2.1. Regulares naturales: los producidos contra el sistema ABO (anti-A y anti-B)



Anticuerpos Irregulares en Donantes que asisten al Banco Nacional De Sangre De Managua.

2.2.2. Irregulares naturales: anti A1, anti-M, anti-N, anti-P1. anti-E.

2.2.3. Irregulares adquiridos o inmunes: antisisistema RhHr (anti-D. anti-c, anti-C, y otros), anti-Kell, anti-Duffy

2.3. De acuerdo a la temperatura de reacción

2.3.1. Anticuerpos fríos: Llamados de esa manera debido a que su temperatura de reacción es de 22°C y generalmente son de tipo IgM, considerados por estas características de poca significancia clínica.

Van dirigidos contra los sistemas MN, Lewis y P1.

2.3.2. Anticuerpos calientes: Estos anticuerpos reaccionan a 37°C y son de tipo IgG por lo que tienen importancia clínica y están relacionados directamente con reacciones transfusionales de intensidad moderada a severa que pueden ocasionar la muerte y la enfermedad hemolítica del recién nacido quien en ocasiones requiere exanguinotransfusión. (Luna-González, 2005).

2.4. Anticuerpos de los grupos sanguíneos eritrocitarios

La mayoría de los anticuerpos eritrocitarios pertenecen a las clases de inmunoglobulinas (Ig): IgG e IgM. Ocasionalmente pueden identificarse anticuerpos de la clase IgA.

Los anticuerpos de los sistemas grupos sanguíneos generalmente son de tipo IgG e IgM. Los IgM son grandes y exhiben 10 puntos de combinación antigénica pueden sensibilizar y producir aglutinación de manera directa los IgG son más pequeños y no aglutinan los globulos rojos en forma directa, sólo recubren y sensibilizan (Martínez P., et al 2015).

Los anticuerpos eritrocitarios se clasifican como aloanticuerpos, si reconocen a antígenos que no están presentes en los eritrocitos del individuo, o como autoanticuerpos si reaccionan con los antígenos eritrocitarios del propio individuo. Algunos de los



Anticuerpos Irregulares en Donantes que asisten al Banco Nacional De Sangre De Managua.

aloanticuerpos se clasifican como naturales, si se desconoce el estímulo antigénico que los generó. Estos aparecen en el suero de individuos que carecen de los antígenos correspondientes, como son los anticuerpos del sistema ABO. Se pueden identificar también con especificidad para otros antígenos de los grupos sanguíneos, pero en menor frecuencia.

Los aloanticuerpos generalmente se producen como resultado de la inmunización con eritrocitos por las transfusiones de sangre o por el paso transplacentario de eritrocitos fetales durante el embarazo o el parto. La presencia de aloanticuerpos eritrocitarios implica la selección de componentes sanguíneos carentes de los antígenos específicos para los anticuerpos identificados para evitar las reacciones transfusionales hemolíticas. (Suardiaz J., Cruz C., Colina.,2004)

2.5. Anticuerpos irregulares

Son anticuerpos anti- Eritrocitarios, presente en algunas personas que no tienen el antígeno correspondiente en la superficie de los glóbulos rojos.

Son anticuerpos diferentes al sistema ABO que se detectan en un porcentaje bajo en individuos que se exponen a antígenos extraños como consecuencia de embarazo, transfusiones de hematíes, induciendo una reacción hemolítica con acortamiento in vivo de la vida de los hematíes incompatibles.

2.6. Importancia de los anticuerpos irregulares en la medicina transfusional

La Medicina Transfusional es una herramienta muy importante en las áreas de la salud. Su importancia radica en la seguridad con la cual se transfunde la sangre de donantes de sangre a pacientes con pruebas tan sencillas en su elaboración, como la clasificación sanguínea ABO y Rh, pruebas cruzadas y el rastreo de anticuerpos irregulares con el fin de evitar la aloinmunización de los receptores.



Anticuerpos Irregulares en Donantes que asisten al Banco Nacional De Sangre De Managua.

Importancia clínica de los anticuerpos irregulares se determina de acuerdo si el anticuerpo es capaz de destruir los eritrocitos in-vivo, si el anticuerpo puede cruzar la placenta y por la frecuencia relativa del antígeno, usando estos criterios los anticuerpos del sistema ABO los cuales causan destrucción intravascular inmediata, son los más importantes en las transfusiones seguidos por los anticuerpos Rh los cuales ya se han formado por la estimulación inmune y pueden causar enfermedad hemolítica del recién nacido severa o destrucción inmune de las células transfundidas otros factores importante son la clase de inmunoglobulina y el rango térmico del anticuerpo, los anticuerpos clínicamente importantes son los IgG que reaccionan a 37°C. La detección de anticuerpos irregulares juega un papel fundamental en la Medicina Transfusional. Es un proceso clave en las pruebas de compatibilidad pre-transfusión y de igual manera es imprescindible para el diagnóstico y pronóstico de otros procesos de tipo inmune como la Enfermedad Hemolítica Perinatal (EHPN)

3. Anticuerpos Irregulares frecuentes:

3.1. Anticuerpos del sistema ABO

Los anticuerpos del sistema ABO se reconocen como anticuerpos naturales, aunque estos se producen rápidamente después del nacimiento por exposición, tras la ingestión o inhalación de sustancias antigénicas presentes en los polisacáridos bacterianos, en los alimentos y en el polen.

Comúnmente los individuos poseen los anticuerpos anti-A o anti-B que están ausentes de sus eritrocitos. Esto permite determinar el grupo ABO del individuo por la detección de estos en el suero. Los anticuerpos anti-A y anti-B se detectan alrededor de los 4 a los 6 meses de edad, se incrementan en su concentración entre los 5 y los 10 años de edad y declinan en edades muy avanzadas. Los anticuerpos de este sistema incluyen los anti-A, anti-B y anti-AB. Este último es producido por las personas de grupo O y reacciona con estructuras comunes a los antígenos A y B, por lo que no pueden separarse las actividades anti-A de las



Anticuerpos Irregulares en Donantes que asisten al Banco Nacional De Sangre De Managua.

anti-B. Estos anticuerpos anti-AB son muy útiles para la detección de los subgrupos Ax y Bx, ya que estos son únicamente aglutinados por los anti-AB y no por los anti-A y anti-B.

Los anticuerpos naturales anti-A y anti-B son predominantemente de la clase IgM, aunque pueden detectarse pequeñas concentraciones de IgG. Los anticuerpos anti-AB son generalmente de la clase IgG; (Suardíaz, J., Cruz, C., & Colina, A. 2004)

En la actualidad se conocen cuatro grupos sanguíneos con sus respectivos antígenos y anticuerpos.

TABLA N°2. Grupos sanguíneos ABO y Sus antígenos.

Genotipo	FENOTIPO Grupo sanguíneo	AGLUTINÓGENOS	AGLUTININAS	FRECUENCIA
OO	O	Ninguno. Donante Universal	anti-A y anti-B	43%
OA o AA	A	A	anti- B	45%
OB o BB	B	B	anti-A	9%
AB	AB	A y B	-	3%

Fuente: Jaime Arias Pérez , Enfermería Médico-Quirúrgico I, frecuencia muestra a nivel mundial año 1985

3.2. Anticuerpos del sistema Lewis

El anti-Lea es un anticuerpo natural común en el suero de personas Le (a- b). No son clínicamente significativos, pero se han descrito raros casos que tiene actividad a 37° C. (Aguilar L., 2004).

Sin embargo, ante la presencia de anti-Lewis de tipo Lea y Leb deben transfundirse sangre compatible, es decir que estén ausentes los antígenos correspondientes. No están relacionados con la enfermedad hemolítica del recién nacido. (Miale, 2008).



Anticuerpos Irregulares en Donantes que asisten al Banco Nacional De Sangre De Managua.

Lea y Leb no son sintetizados por células rojas, pero se adquieren a partir del plasma, se consideran antígenos de grupo sanguíneo, ya que se reconocieron por primera vez en los eritrocitos.

- Anti Lewis, posteriormente llamado anti-lea, fue descrito por Mourant en 1946, estos anticuerpos aglutinan los glóbulos rojos de aproximadamente el 25% de las personas inglesas.
- Andresen descubrió un anticuerpo que más tarde se convertiría anti-Leb, que solo se encuentra en Lea de células de adulto.

El producto del gen de Lewis FUT3 es una fucosil transferasa que cataliza la transferencia de fucosa a partir de GDP-fucosa para el precursor tipo 1 de H para formar Lea y al tipo 1 H para formar Leb.

Tanto los anti-Lea como los anti-Leb son anticuerpos naturales de la clase IgM. La temperatura óptima de reacción es la temperatura ambiente, aunque algunos anti-Lea pueden reaccionar a 37 °C. También se puede observar hemólisis in vitro por algunos anti-Lea. Se han reportado algunas reacciones hemolíticas por anti-Lea, no así por anti-Leb. Se recomienda que estos anticuerpos se consideren de importancia clínica si son capaces de provocar hemólisis in vitro de los eritrocitos o si reaccionan fuertemente en la prueba de antiglobulina (Coombs) (Suardíaz, J., Cruz, C., & Colina, A. 2004)

3.3. Anticuerpos anti-i y anti-I

Los anticuerpos anti-I pueden identificarse como aloanticuerpos o como autoanticuerpos, su rango óptimo de temperatura es inferior a 22 °C. Los aloanti-I son muy poco frecuentes debido a que se identifican como anticuerpos naturales de las clases IgM e IgG en individuos de fenotipo adulto y este fenotipo es extremadamente raro. Los autoanti-I es común encontrarlos como aglutininas frías de la clase IgM de bajo título en la mayoría de los individuos sanos. Estos autoanticuerpos pueden convertirse en patogénicos y provocar



Anticuerpos Irregulares en Donantes que asisten al Banco Nacional De Sangre De Managua.

síndrome de aglutininas frías. La presencia de anti-I de altos títulos se asocia con la infección por *Mycoplasma pneumoniae*. Los anticuerpos anti-i son muy poco frecuentes, pero se han encontrado autoanti-i potentes en el suero de los pacientes con mononucleosis infecciosa y en pacientes con cirrosis hepática causada por alcoholismo. (Suardíaz, J., Cruz, C., & Colina, A. 2004)

3. 4. Anticuerpos del sistema Rh

La mayoría de los anticuerpos anti-Rh se producen por la inmunización con eritrocitos en las transfusiones o en los embarazos. Otros, sin embargo, como los anti-E, los anti-Cw y los anticuerpos contra los antígenos de baja frecuencia, pueden detectarse sin que se conozca el estímulo que los generó. El D es el más inmunogénico de los antígenos del Rh, seguido del c y el E. La mayoría de los anticuerpos anti-Rh son de la clase IgG y se detectan en la prueba de antiglobulina, en un medio albuminoideo y en las técnicas que utilizan enzimas proteolíticas. Estos anticuerpos persisten en el suero por muchos años y, aunque desaparezcan, un estímulo posterior puede incrementar su producción en niveles superiores a los que le precedieron. La presencia de anticuerpos contra cualquier antígeno Rh debe considerarse de importancia clínica tanto para la transfusión de sangre como en las mujeres embarazadas, por el riesgo de provocar enfermedad hemolítica del feto y la del recién nacido (EHRN). De esta forma, los receptores de sangre con aloanticuerpos anti-Rh recibirán eritrocitos carentes del antígeno específico para los anticuerpos séricos. Los eritrocitos recubiertos con anticuerpos anti- Rh son destruidos por mecanismos extravasculares. (Suardíaz, J., Cruz, C., & Colina, A. 2004)

3.5. Anticuerpos del sistema Kell

La expresión de la proteína que forma parte de los antígenos Kell se expresa en la maduración de los eritrocitos, esto le permite en ocasiones la producción de anticuerpos anti-Kell que inhiben la eritropoyesis y pueden ocasionar una anemia aplásica. (Oliveria & Gatti, 2006).



Anticuerpos Irregulares en Donantes que asisten al Banco Nacional De Sangre De Managua.

El aloanticuerpo anti-K es de clase IgG1 en ocasiones fijan el complemento ocasionando reacciones hemolíticas, es considerado común en las poblaciones europeas. Los aloanticuerpos anti-kpb y anti-Jsb son poco frecuentes, pero suelen estar involucrados en reacciones postransfusionales y en enfermedad hemolítica del recién nacido (Oliveria & Gatti, 2006).

3.6. Anticuerpos del sistema Duffy

Los anticuerpos que se producen son poco comunes, el anti-Fya es más común que el anti-Fyb son predominantemente del tipo IgG y están relacionados con reacciones postransfusionales de tipo hemolítico inmediato y tardías (Klein H, 2005). Anti-Fy3 y anti-Fy5 son producidos en individuos Fy(a-b-) y especialmente en pacientes multitransfundidos de raza negra, la diferencia entre los dos aloanticuerpos es que el primero produce reacciones transfusionales inmediatas y tardías y el segundo únicamente reacciones tardías (Klein H, 2005).

3.7. Anticuerpos del sistema Kidd

El anticuerpo considerado de significancia clínica constituye el anti-Jka que fue descubierto en 1951 en el suero de una mujer que dio a luz a un niño con enfermedad hemolítica del recién nacido. EL anti-Jkb es menos frecuente, pero puede aparecer en sueros que contengan otros anticuerpos, sin embargo, no produce reacciones hemolíticas (Miale, 2008).

3.8. Anticuerpos del sistema Lutheran

1945 fue identificado en un paciente poli transfundido, se producen anticuerpos de tipo IgG. Se encuentran en la mayoría de personas que desarrollan lupus.

Uno de los anticuerpos de estos antígenos considerados de alta frecuencia es el anti-Lua considerado poco frecuente y sin significancia clínica. En contraste, el anti-Lu b está relacionado estrechamente con hemólisis intravascular (Miale, 2008).



Anticuerpos Irregulares en Donantes que asisten al Banco Nacional De Sangre De Managua.

Los anticuerpos de este sistema pueden reaccionar con eritrocitos resuspendidos en solución salina y provocar una aglutinación en campo mixto. Con frecuencia se detectan también en la prueba de antiglobulina indirecta.

3.9. Anticuerpos del sistema MNSs

El anti-M se caracteriza por ser un anticuerpo frío de clase IgM, pero puede tener asociaciones con IgG. Este anticuerpo no tiene gran importancia transfusional. En cambio, el anticuerpo, anti-N es aún más raro y puede ser observado en pacientes sometidos a hemodiálisis. La explicación radica en que la membrana de los eritrocitos sufren daños mecánicos al contacto con la membrana de diálisis que posee formaldehído y este cambio en la membrana induce a la respuesta autoinmune por parte del paciente (Oliveria & Gatti, 2006). Los anticuerpos anti-S y anti-s se producen generalmente luego de una inmunización eritrocitaria que puede deberse a embarazo o transfusiones previas, son de tipo IgG por lo que están relacionados con reacciones postransfusionales retardadas y enfermedad hemolítica del recién nacido.

3.10. Anticuerpos del sistema P

Los anticuerpos frente a antígenos del sistema P son en general aloanticuerpos, casi siempre naturales de tipo IgM activos a bajas temperaturas, sin embargo, pueden reaccionar a 37°C. El anticuerpo producido por los individuos con fenotipo “p” (anti-P, anti-P1, anti-Pk) también conocido como “anti-Tja”, son anticuerpos de origen IgG, hemolítico y muy peligroso en transfusión sanguínea es causante de abortos espontáneos precoces en mujeres portadoras de dicho anticuerpo (Miale, 2008). Dentro de este sistema se encuentra el autoanticuerpo anti-P responsable de la hemolisina bifásica de Donath-Landsteiner, causante de la hemoglobinuria paroxística a frigore.

3.11. Anticuerpos del sistema HLA

Los anticuerpos del sistema HLA son por lo general de origen inmune, de tipo IgG, con propiedades citotóxicas y leucoaglutinantes, pueden hallarse anticuerpos linfocito tóxico



Anticuerpos Irregulares en Donantes que asisten al Banco Nacional De Sangre De Managua.

en el suero de las primíparas a partir de las 24 semanas de gestación, aumentado la incidencia según el número de embarazos o abortos. El desarrollo de estos anticuerpos es debido probablemente al paso de leucocitos fetales a la circulación materna. Los anticuerpos HLA tienen una incidencia elevada en pacientes politransfundidos, dependiendo del número y frecuencia de las transfusiones recibidas, como de la cantidad de leucocitos presentes en los productos transfundidos. Los antígenos del sistema HLA tienen tendencias a estimular la producción de anticuerpos que reaccionan no sólo con el antígeno causante de la inmunización, sino también con otros antígenos producidas por el mismo locus (reacciones cruzadas).

El sistema HLA es importante en los trasplantes de órganos y tejidos ya que cumple un papel esencial en los mecanismos de la respuesta inmune presentado los antígenos a las células T y, para que estas reconozcan las diferencias entre lo que es propio y lo que es ajeno. De esta manera la capacidad de respuesta o tolerancia inmunológica puede estar condicionada por la capacidad o incapacidad de una constitución antigénica HLA determinada para presentar un componente extraño. (Campos., Pazmiño J)

4. Anticuerpos irregulares de mayor importancia clínica en donantes de sangre

4.1. Anticuerpos importantes o potencialmente peligrosos de significancia clínica

Los anticuerpos irregulares de mayor significado clínico son los pertenecientes al sistema ABO a los que se les ha adjudicado un 40% de las muertes por incompatibilidad (Luna-González, 2005).

Los antígenos sanguíneos radican su importancia, en su propiedad de sensibilizantes y a la capacidad de reaccionar con su correspondiente anticuerpo.



Anticuerpos Irregulares en Donantes que asisten al Banco Nacional De Sangre De Managua.

Se han definido más de 100 sistemas de grupos sanguíneos formados por más de 500 antígenos. Entre ellos existen algunos (denominados públicos o de alta incidencia) es decir que están presentes en casi todos los individuos, mientras que otros son raros (denominados privados o de más incidencia). Los anticuerpos importantes o potencialmente peligrosos son los que se asocian a enfermedades de tipo transfusional o enfermedades causantes de hemólisis como EHRN y anemias hemolíticas. Los anticuerpos clínicamente significativos son de tipo IgG, llamados también anticuerpos calientes, generalmente los anticuerpos del sistema Rh (anti-D, anti-E, anti-c, anti-C, anti-Cw y otros) Las reacciones causadas por anticuerpos irregulares comúnmente suelen ser reacciones inmunes y pueden ir de leves a severas. Las Reacciones hemolíticas son de dos tipos intravascular y extravascular.

En la tabla a continuación describimos los grupos sanguíneos más importantes con su correspondiente antígenos y la importancia clínica al causar enfermedades como RTH y ERN. (Campos., Pazmiño J)

TABLA N°3. Importancia clínica de los anticuerpos

Sistema	Antígenos más importantes	Importancia clínica de los anticuerpos	
		*RTH	*EHRN
ABO	A,B,A,B,O	SI	SI
Rh	DCc,E,e	SI	SI
MSSs	M.N.S.s.U	SI	SI
Lewis	Le, a,Le b	Muy raro	NO
P	P1, P2	RARO	NO
Lutheran	Lu a, Lu b	RARO	RARO
Kell	K.K.Kp a. Kp b	SI	SI
Duffy	Fv a, Fv b	SI	SI
Kidd	Jk a, Jk b	SI	SI



Anticuerpos Irregulares en Donantes que asisten al Banco Nacional De Sangre De Managua.

Fuente: (Campos., Pazmiño J) Transfusión Sanguínea. Principios de Inmunología y Utilización de Sangre y Derivados en Cirugía

Para determinar si un anticuerpo puede causar problemas de tipo hemolítico es necesario valorar algunos criterios para su bebida inclusión o exclusión dentro de los anticuerpos potencialmente dañinos, a continuación, presentamos factores que determinan la importancia clínica de los anticuerpos:

Factores que determinan la importancia clínica de los anticuerpos.

- Especificidad del anticuerpo.
- La concentración y la avidéz de los anticuerpos.
- Rango térmico.
- Clase y subclase de inmunoglobulina.
- Actividad del sistema mononuclear fagocítico.
- Movilidad y densidad de sitios antigénicos en la membrana.
- Volumen de glóbulos rojos administrados.
- Presencia de sustancias solubles del grupo sanguíneo.
- Algunas especificidades tienen un comportamiento variable.
- No siempre podemos distinguir entre un Ac clínicamente significativo y uno benigno.
- No contamos con información inequívoca del comportamiento de algunas especificidades poco comunes.

A veces no podemos precisar la especificidad de un Ac determinado. (Bastos F., s. f.)



4.2. Anticuerpos irregulares de mayor importancia clínica en Nicaragua

Según la bibliografía consultada Aragón S., Flores A., y Gómez H. (Enero 2009- Julio 2010). *Frecuencia de Anticuerpos de Grupos Sanguíneos de significancia clínica en donantes*. Tesis para optar al título de Licenciado. UNAN-MANAGUA. Dice que El anticuerpo más frecuente y de mayor importancia clínica es el anti D,c y E. Los D son más inmunogénicos que los demás antígenos eritrocitarios, se estima que entre el 30 y 85 % de las personas D negativas que reciben una transfusión D positiva desarrolla anti-D. Para evitarlo se evalúan los antígenos D de la sangre de todos los receptores y donantes para asegurar que todos los receptores D negativo reciban sangre D negativo.

En el banco de sangre se está realizando actualmente anti-D, C,c, E a pacientes de hospitales a los que no se les encuentra sangre únicamente, por falta de presupuesto se les realiza algunos pacientes. Esto manifestó el Lic. Ramón Medrano responsable de Inmunohematología del banco Nacional de sangre de Managua.

Es muy importante la evaluación de estos anti-Rh con el objetivo de asegurar la vida del paciente, ya que pueden causar en los pacientes a los que se les trasfunde una reacción hemolítica postransfusional.

Desafortunadamente para el paciente, en nuestro país y en otros muchos lugares del mundo, la mayoría de los bancos de sangre se conforman, con proporcionar sangre compatible para los antígenos ABO y Rh(D), aduciendo que estos son los antígenos que producen las reacciones transfusionales más severas, sin embargo hay muchas reacciones que aparentemente pasan inadvertidas sin que se llegue a sospechar que la causa fue una reacción transfusional, como puede suceder con anticuerpos: anti Fya, anti Fyb, anti Jka y anti Jkb llevando incluso a la muerte del paciente.



5. Importancia de la identificación de anticuerpos irregulares:

Realizar la identificación de anticuerpos irregulares en los donadores del banco nacional de Sangre, como parte del proceso para la obtención de sangre segura, es decir detectar algún anticuerpo en la muestra del donador, esto sirve como un filtro para dar de baja a los componentes sanguíneos obtenidos (fracciones) del mismo, por el riesgo de causar una reacción transfusional. Así mismo la importancia de monitorear a los pacientes que solicitan un componente sanguíneo al banco de sangre.

Los llamados anticuerpos calientes tienen una temperatura óptima de reacción a 37 °C, a veces visible pero en otras ocasiones sólo evidente hasta agregar antiglobulina humana (suero de Coombs). (Luna-González, 2005). Estos anticuerpos tienen una relevante importancia clínica ya que se les asocia con reacciones transfusionales de intensidad moderada a severa, que pueden ocasionar la muerte; además, son causantes de enfermedad hemolítica en el recién nacido, quien en ocasiones requiere exanguinotransfusión.

El laboratorio clínico funciona como un servicio de apoyo muy importante en la medicina transfusional para la terapéutica, por lo que se ha desarrollado el área de Inmunohematología cuyo valor radica en la identificación de los anticuerpos irregulares derivados de los procesos de inmunización, sean transfusionales, por embarazos o de naturaleza autoinmune. Para un óptimo funcionamiento de esta área del laboratorio es importante conocer las características y comportamiento de los anticuerpos.

5.1. Reacciones causadas por Anticuerpos Irregulares

La transfusión puede salvar vidas pero una utilización inadecuada por una indicación poco clara puede causar consecuencias reversibles o irreversibles (reacciones transfusionales). Las reacciones transfusionales pueden ir de leves a severas, hay que ser cautelosos en su manejo, una identificación rápida y un tratamiento oportuno es de gran utilidad para evitar consecuencias que sean irreversibles en el paciente.



Reacciones inmunes

Aloinmunización: constituye la producción de aloanticuerpos o anticuerpos irregulares contra antígenos de los eritrocitos estimulados durante una transfusión o embarazo

Con la transfusión se recibe una carga cerca de 400 antígenos diferentes del glóbulo rojo, de los cuales el paciente no va a tener algunos, por lo tanto, existe una menor posibilidad de que no se aloinmunes, porque no aparece una mayor cantidad de anticuerpos como respuesta a cada transfusión. Pero, la frecuencia de la aloinmunización depende del grupo que se esté estudiando. La frecuencia de la aloinmunización varía tanto con el antígeno en cuestión como la genética subyacente y la fisiopatología del receptor.

- **Factores que contribuyen a la Aloinmunización**

En general, para que un paciente forme un aloanticuerpo contra un aloantígeno de eritrocitos se requiere que:

- ✓ El receptor sea genéticamente negativo para el antígeno.
- ✓ Los eritrocitos transfundidos porten el antígeno extraño.
- ✓ El receptor tengan moléculas MHC de clase II capaces de presentar el péptido
- ✓ Con variantes de aminoácidos presentes solo en los eritrocitos del donante.
- ✓ Determinantes genéticos diferentes de antígenos de eritrocitos y de MHC de clase II.
- ✓ Factores ambientales que afectan a la unidad donada y
- ✓ Factores ambientales que afectan al receptor de la transfusión.



5.1.1. Reacciones Hemolíticas

La hemolisis es la ruptura de los eritrocitos con la correspondiente liberación de la hemoglobina intracelular. La hemolisis invitro mediada por anticuerpos depende del ataque del complemento a la membrana de la célula roja. La hemolisis no ocurre si el antígeno y el anticuerpo interactúan en el suero, al cual le falta el complemento, o en el plasma, en el cual el anticoagulante ha quelado los cationes de calcio y magnesio necesarios para la activación del complemento.

5.1.1.1. Hemólisis intravascular

Es menos frecuente cuando por error se transfunde plasma grupo O a receptores A, B o AB. Se debe seleccionar para todos los receptores, plasma fresco congelado, plaquetas y crioprecipitados ABO compatibles, especialmente para los niños.

En el Sistema de Hemovigilancia (SHOT) del Reino Unido, aproximadamente el 30% de las transfusiones de componentes sanguíneos incorrectamente transfundidos se deben mayoritariamente a errores de registro o técnicos en el laboratorio de la UMT. El resto son errores de registro o administrativos en el pabellón, retiro de la sangre del banco de sangre, al tomar las muestras de sangre, o en el chequeo al retirar las unidades del refrigerador o transfundir la sangre.

5.1.1.2. Hemólisis extravascular

Es mediada por anticuerpos IgG (IgG1 e IgG3). Los GRs recubiertos por anticuerpo tipo Rh, son removidos (por fagocitosis o citotoxicidad) por las células fagocíticas mononucleares, predominantemente en la pulpa roja del bazo donde hay hemoconcentración. Los glóbulos rojos sensibilizados con ciertos anticuerpos IgG, como anti-K, anti-Fy, pueden activar el complemento, pero sólo hasta C3b, lo que potencia la hemólisis predominantemente en el hígado, donde hay profusión de células fagocíticas mononucleares.



Anticuerpos Irregulares en Donantes que asisten al Banco Nacional De Sangre De Managua.

Los síntomas y signos son menos dramáticos que en la hemólisis intravascular y aparecen después de una hora o más del inicio de la transfusión. Puede no haber ni signos ni síntomas del todo. Puede haber hiperbilirrubinemia, fiebre e incapacidad de lograr el aumento esperado de hemoglobina y, ocasionalmente, en casos severos, hemoglobinemia. La falla renal es muy rara. Los síntomas son atribuidos en gran parte a la liberación de citoquinas por parte de las células fagocíticas mononucleares y a la liberación de C3a. La mortalidad es extremadamente baja.

5.1.1.3. Reacciones hemolíticas postransfusionales (RHT)

La hemólisis inmediata intravascular es la más peligrosa, asociada con la activación completa del complemento por anticuerpos IgM y prácticamente siempre se debe a incompatibilidad ABO (anti-AB, anti-A o anti-B presentes en el receptor).

Las razones por las que la incompatibilidad ABO es tan importante son:

- Anti-AB, anti-A y anti-B son los anticuerpos de grupos sanguíneos más frecuentes.
- En casos de error de administración de sangre, la posibilidad de incompatibilidad es alta, dada la frecuencia de los grupos sanguíneos.
- Los anticuerpos son IgM de amplio rango térmico, activadores de complemento, especialmente potentes en gente joven de grupo O.

La causa es la combinación in vivo de un anticuerpo con hematíes que poseen el antígeno correspondiente después de la administración de sangre incompatible.

En los receptores de GRs ABO-incompatibles con reacciones severas, los síntomas son dramáticos; la mayoría se deben a anafilotoxinas C3a y C5a, liberando aminas vasoactivas e hidrolasas de mastocitos y granulocitos. Las interleucinas 1 (IL-1), IL-8 y el factor de necrosis tumoral (FNT) causan inflamación, agregación plaquetaria, aumento de la permeabilidad capilar, e hipotensión. El sangramiento se debe a CID, activada por



Anticuerpos Irregulares en Donantes que asisten al Banco Nacional De Sangre De Managua.

procoagulantes liberados del estroma eritrocitario y por activación directa de la coagulación por complemento.

La gran mayoría de las transfusiones ABO incompatible son asintomáticas; solo el 20–25%, especialmente receptores grupo O, tienen síntomas de variable severidad, con un 5 – 8% de mortalidad. La hemólisis es menos severa cuando se transfunden GRs grupo A, a un receptor grupo B, o vice versa, ya que los sujetos grupo B y A tienen anticuerpos ABO menos potentes que los O.

5.1.1.4. Enfermedad Hemolítica del Recién Nacido o Perinatal.

Es una enfermedad aloinmunitaria de los recién nacidos que lleva a la destrucción eritrocitaria durante la vida fetal y neonatal causada por incompatibilidad materno – fetal de grupos sanguíneos, debido a los anticuerpos para los antígenos de los eritrocitos que pasan de la madre al feto durante el desarrollo intrauterino. En el 95% de los niños, la especificidad del anticuerpo se dirige contra los sistemas ABO y Rh. Aunque se han descrito diferentes anticuerpos, aproximadamente el 95% de los enfermos tienen anticuerpos IgG para el antígeno Rh0 (D). Esto anteriormente causaba la enfermedad en uno de cada 180 recién nacidos caucásicos.

Fisiopatología y Patogenia inmunológica

Para que ocurra EHRN deben reunirse cuatro condiciones:

- La madre debe haberse expuesto a antígenos eritrocitarios que ella no posee.
- La madre debe producir anticuerpos contra los antígenos extraños.
- El anticuerpo de la madre debe ser capaz de cruzar la placenta y entrar en la circulación del feto.
- El feto debe poseer el antígeno que provocó la sensibilización de la madre.

La madre puede haberse expuesto a los antígenos eritrocitarios extraños por:

- Embarazos anteriores, incluyendo abortos,
- Transfusiones previas



Anticuerpos Irregulares en Donantes que asisten al Banco Nacional De Sangre De Managua.

La mayoría de los enfermos tienen anticuerpos IgG anti - Rh(D) producidos por una madre negativa al antígeno Rh (D) en respuesta a la sensibilización al mismo. Normalmente la placenta no permite el paso libre de eritrocitos de la circulación fetal a la materna, pero puede producirse en pequeñas cantidades. Asimismo, durante el nacimiento pueden pasar algunos eritrocitos a la sangre de la madre.

El riesgo de sensibilización crece con el volumen de sangre. Si el sangrado materno – fetal es suficiente para estimular la producción de anticuerpos maternos, los subsiguientes embarazos implican riesgo de desarrollar EHRN. Durante la inmunización, la madre puede producir tres clases de inmunoglobulinas: IgG, IgM e IgA, pero sólo la IgG puede atravesar la placenta y causar EHRN. La IgG específica se transporta por un mecanismo activo a través de la placenta y por medio de su porción Fc causa la destrucción de la membrana de los eritrocitos fetales que poseen el antígeno Rh (D)

Características clínicas

Las características clínicas son la anemia y la ictericia presentes cuando nace el niño o durante las primeras 24 horas y puede desarrollar complicaciones como resultado de esa anemia e ictericia. La más grave de las complicaciones es la insuficiencia cardíaca.

Algunos lactantes fallecen in útero por hidropesía y maceración. Los que sobreviven están gravemente afectados y sólo viven hasta el tercer día presentando signos de daños al sistema nervioso central, debido al depósito de bilirrubina no conjugada en los ganglios basales. La sangre periférica muestra reticulocitos y Eritroblastos circulantes, de donde derivó el antiguo nombre (ya no empleado) de eritroblastosis fetal.

5.2. Técnicas para detección de anticuerpos

Las técnicas para la detección e identificación de anticuerpos irregulares son adecuadas para analizar el suero que se está investigando en todas las fases en las que inicialmente el anticuerpo mostró actividad, sin embargo, pueden aparecer anticuerpos adicionales en diferentes fases de la prueba y la reactividad de algunos anticuerpos pueden incrementarse,



Anticuerpos Irregulares en Donantes que asisten al Banco Nacional De Sangre De Managua.

prolongando los periodos de incubación, disminuyendo la temperatura o utilizando métodos más sensibles como las técnicas enzimáticas.(Golffed J.,2014)

5.2.1. Identificación de anticuerpos irregulares. Técnica de micro aglutinación en gel.

El Sistema de Micro Tipificación en Gel revolucionó el trabajo en los laboratorios de Inmunohematología de los grupos sanguíneos. Ha sido desarrollado tanto para la determinación de grupo sanguíneo, investigación, identificación, titulación de anticuerpos irregulares y pruebas de compatibilidad sanguínea pre transfusionales en un nuevo formato cuya lectura no admite dudas de interpretación y más aún permite nuevas lecturas hasta 48 horas después de la ejecución de la prueba. (Golffed J., 2014)

5.2.1.1.Fundamentos de la tecnología en Gel

Esta técnica se basa en la separación por tamaño de los eritrocitos aglutinados, durante un proceso de centrifugación en un gel poroso. Los eritrocitos van perdiendo elasticidad en sus membranas de forma que los aglutinados grandes quedan atrapados en la zona superior y los pequeños quedan distribuidos a lo largo de la columna. (Golffed J., 2014)

Esta técnica nos permite que estandaricemos la lectura de la reacción antígeno-anticuerpo con facilidad y repetitividad. Así como la estandarización del uso de reactivos, tiempos y lecturas disminuyendo Sustancialmente la influencia de la mano del operador. (Golffed J., 2014)

La tarjeta tiene micro tubos compuestos por un gel que sirve como soporte para evitar que los eritrocitos aglutinados crucen hasta el fondo del micro tubo, de tal forma que solo los eritrocitos libres o no aglutinados podrán migrar formando un pequeño botón al final del micro tubo. (Golffed J., 2014)

5.2.1.2.Principio del método.

Se incorpora dentro de la columna de gel el reactivo conteniendo: un anticuerpo específico, NaCl o suero antiglobulina humana. Los hematíes sensibilizados reaccionan con el antisuero



Anticuerpos Irregulares en Donantes que asisten al Banco Nacional De Sangre De Managua.

específico durante la centrifugación dejando los líquidos reactantes (incluyendo cualquier globulina no fijada) en la cámara de reacción. Los hematíes no sensibilizados, en la fase de centrifugación de la prueba, forman un “punto” o “botón” en la base del microtubo en tanto que aquellos que hayan sido aglutinados se distribuirán a lo largo de la columna de gel. Según sea la intensidad de la reacción, los hematíes podrán ocupar la parte superior de la columna de gel o dispersarse a lo largo de la misma. (Rosales. A, 2008)

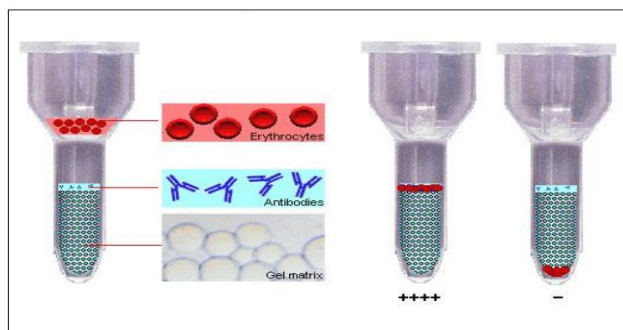


Ilustración Reacciones en microtubo con gel

Al extremo superior se lo conoce también como “cámara de reacción”. La parte intermedia o “columna”, es larga y estrecha, lo cual permite en la fase de centrifugación un contacto prolongado de los hematíes con el gel. El fondo del micro tubo tiene aspecto “cónico”. Cuando los hematíes atraviesan la columna de gel durante la fase de centrifugación forman un punto en el fondo del mismo según sea el gradiente de aglutinación. (Rosales.A,2008)

5.2.2. Técnicas de pruebas cruzadas:

5.2.2.1.Salina

Las pruebas salinas detectan una amplia gama de anticuerpos tanto fríos como calientes;

En la que se determina el grupo ABO y Rh, se rotulan tubos 4°C para buscar anticuerpos fríos y tubo 37°C para buscar anticuerpos calientes, se realizan lavados a los eritrocitos y se hace dilución 5%, se incuban los tubos a 4°C y 37°C, se realizan lavados a las células, se utiliza Coombs.(Marcías R.,2010)



Acerca de los reactivos empleados

Albúmina: dispersa algunas de las cargas positivas situadas alrededor de los eritrocitos, por lo tanto habrá menos cationes rodeando a los hematíes disminuyendo el potencial zeta favoreciendo la unión de los anticuerpos con el eritrocito haciendo la aglutinación es decir, de esta manera se hace visible la incompatibilidad si es que la hay. (Marcías R., 2010)

LISS (Solución de Bajo Potencial Iónico): disminuye la nube iónica alrededor de los eritrocitos, aumentando el espesor por ser menor concentración de iones en el medio, favoreciendo la sensibilización haciendo evidente la incompatibilidad si es que la hay. Aunque la técnica con LISS no detecta anticuerpos dependientes del complemento (Kell, Duffy, Lutheran,) los cuales pueden causar reacciones transfusionales. (Marcías R., 2010)

5.2.3. PRUEBA DE COOMBS

Es una prueba que busca anticuerpos que están pegados a la membrana del glóbulo rojo y que actúen contra ellos, causando una hemólisis (destrucción prematura). Algunos anticuerpos (Ac) incompletos (IgG) son incapaces de aglutinar los glóbulos rojos por si solos, pero pueden sensibilizarlos, adhiriéndose a su superficie, o fijar el complemento sin llegar a hemolizarlos. (Marcías R., 2010)

La prueba de Coombs se basa en la capacidad que poseen las antiglobulinas tipo IgM de aglutinar los eritrocitos revestidos con inmunoglobulinas. Se ha calculado que se necesitan de 100 a 500 moléculas de IgG, fijadas a los glóbulos rojos, para que puedan ser detectadas por los Ac antiglobulinas. (Marcías R., 2010)

5.2.3.1. Objetivos de la prueba:

- Determinar la existencia de glóbulos rojos recubiertos con inmunoglobulinas y/o complemento in vivo, en particular IgG y C3d (Coombs directo)
- Determinar la presencia de anticuerpos irregulares en el suero del receptor (Coombs indirecto)



Anticuerpos Irregulares en Donantes que asisten al Banco Nacional De Sangre De Managua.

- Determinar la compatibilidad entre la sangre del donante y el receptor a transfundir (Coombs cruzado).

El reactivo de Coombs es la globulina antihumana. Esta globulina humana es inyectada en los animales, que producen anticuerpos policlonales específicos para el ser humano (inmunoglobulinas) y factores del sistema del complemento. (Marcías R., 2010)

El suero de Coombs puede ser de dos clases:

- **Poliespecífico**, si está dirigido contra la IgG y contra el componente C3b del complemento (Coombs directo).
- **Monoespecífico**, si solo está dirigido contra la IgG o contra algunos de los componentes del complemento (Coombs indirecto).

Interpretación:

Si en la prueba de Coombs indirecto se observa aglutinación significa que estamos en presencia de anticuerpos irregulares en el suero del receptor por lo que debe proceder al estudio e identificación de él o los anticuerpos adquiridos. (Marcías R., 2010)

Si en la prueba de Coombs directo se observa aglutinación indica que estamos en presencia de anticuerpos irregulares en el suero del receptor por lo que las unidades de sangre estudiadas que presenten este resultado no deben ser transfundidas al paciente en estudio. (Marcías R., 2010)

5.2.4. Método de adsorción

Los anticuerpos pueden eliminarse de un suero por adsorción utilizando hematíes que tengan antígenos correspondientes. El anticuerpo forma un complejo con los antígenos fijados a la membrana eritrocitaria. Cuando se separa el suero y los hematíes, el anticuerpo permanece a



Anticuerpos Irregulares en Donantes que asisten al Banco Nacional De Sangre De Managua.

los hematíes. La elución posterior de los anticuerpos fijados puede ofrecer a menudo una información adicional útil.

5.2.5. Método de elución

En la técnica de elución se liberan las moléculas de anticuerpos fijados a los hematíes; el objetivo de la mayoría de estas técnicas es recuperar el anticuerpo unido sin que pierda su actividad. El anticuerpo fijado puede liberarse cambiando la termodinámica de las reacciones antígeno-anticuerpo, neutralizando e invirtiendo las fuerzas de atracción que mantienen unidos los complejos antígeno- anticuerpo o alterando la complementariedad estructural entre un antígeno y la zona de fijación correspondiente en la molécula de anticuerpo.

Las técnicas de elución son útiles para:

- La investigación de anti globulina directa positiva.
- La concentración y purificación de anticuerpos. La detección débilmente expresada y la detección de anticuerpo de especificidad múltiple, se utilizan como técnica de adsorción adecuada.
- La preparación de hematíes anticuerpos para su empleo en los estudios fenotipados y de adsorción autóloga.

6. Anticuerpos irregulares frecuentes en donantes del banco de sangre de Managua.

Se hizo un estudio en la institución del banco de sangre de Managua de la frecuencia de anticuerpos irregulares en el año 2009- 2010.

El Centro Nacional de Sangre es el centro que realiza la identificación de anticuerpos en el país. Los datos corresponden a los anticuerpos de grupos sanguíneos de significación clínica



Anticuerpos Irregulares en Donantes que asisten al Banco Nacional De Sangre De Managua.

identificados en donantes voluntarios que asistieron a dicho centro en el periodo de Enero 2009 – Julio 2010, ésta es la información más reciente de investigaciones realizadas y datos recolectados sobre anticuerpos irregulares en banco nacional de sangre de Managua. En el Centro por motivos de presupuesto, ya no se estaba realizando la detección de anticuerpos, pero actualmente se estaría empezando a realizar identificación de anticuerpos irregulares en enero del 2017 según lo que manifestó el Lic. Ramón Medrano responsable de Inmunohematología de dicha institución.

Tabla N°4. Frecuencia de anticuerpos irregulares.

Anticuerpo.	Frecuencia.
D	42.5%
C	6%
E	15.2%
C	3.5%
K	10.5%
Duffy a	3.5%
P	3.5%
M	5%
INDT	8%
Lea	2.4%

Según la bibliografía consultada Aragón S., Flores A., y Gómez H. (Enero 2009- Julio 2010). *Frecuencia de Anticuerpos de Grupos Sanguíneos de significancia clínica en donantes*. Indica que en este estudio hubo mayor frecuencia de anticuerpo anti-D con 42%, con 36 casos, este anticuerpo es muy frecuente y clínicamente significativo ya que es el causante de muchas reacciones hemolíticas principalmente de EHRN, Reacción Hemolítica Transfusional.



Anticuerpos Irregulares en Donantes que asisten al Banco Nacional De Sangre De Managua.

La mayoría de estos anticuerpos se producen con la inmunización con eritrocitos en las transfusiones, también las embarazadas con Rh negativo son sensibilizadas con anti-D El anti D es el más inmunogénico de los antígenos del Rh.

Anticuerpo anti-E es el anticuerpo más frecuente después de D y con 13 casos que corresponde al 15.2%, este anticuerpo puede causar reacción transfusional y enfermedad hemolítica del recién nacido.

Anticuerpo anti K con casos que corresponde al 10.5%; los anticuerpos del sistema Kell estos pueden causar anemia aplásica es un anticuerpo clase IgG1 causan reacciones hemolíticas, enfermedad hemolítica del recién nacido.

Anticuerpos indeterminados con 7 casos (8%), anti-C 5 casos (6%), anti-M con 4 casos (5%), anti-c, anti-Duffy (a) y anti-P con 3 casos cada uno (3.5%) y anti-Lea con 2 casos (2.4%).

El laboratorio clínico funciona como un servicio de apoyo muy importante en la medicina transfusional para la terapéutica, por lo que se ha desarrollado el área de Inmunohematología cuyo valor radica en la identificación de los anticuerpos. El Banco Nacional de sangre de Managua predice que para en Enero del 2017 ya estén haciendo la identificación de anticuerpos irregulares mediante tarjetas de gel (screen) manifestado por el Lic. Ramón Medrano.



VI. DISEÑO METODOLOGICO

a) Tipo de estudio.

Tipo de investigación documental. Se basa en la consulta de documentos (libros, revistas, periódicos, leyes, registros, etc.) a través de los cuales se realiza la recolección de la información.

b) Área de estudio.

Área de Inmunohematología, parte de la Hematología que estudia los sistemas de los grupos sanguíneos, así como las complicaciones inmunológicas en las que se ven implicados. Uno de los aspectos más relevantes de la Inmunohematología, es el estudio y cuantificación de los llamados grupos sanguíneos eritrocitarios que poseen componentes antigénicos presentes en la superficie de los hematíes, y que están relacionados directamente con la terapia transfusional y la prevención de accidentes hemolíticos graves secundarios a la misma.

c) Recolección de la información.

Se utilizaron libros de Inmunohematología, internet mediante páginas Web, información en estudios ya realizados en monografías, artículos, seminarios y publicaciones donde se habla sobre la Medicina Transfusional. Se realizó una entrevista al responsable del área de Inmunohematología del banco nacional de sangre.

d) Instrumentos de recolección.

Se utilizó la computadora para la recolección de la información, se elaboró una entrevista semiestructurada.



e) Presentación de la información.

Para el levantado de texto del trabajo se utilizó el programa de Microsoft Word 2017 y para la presentación final del trabajo el programa de Microsoft Power Point 2017.

f) Ética en la confidencialidad de los datos.

Para la realización de este estudio únicamente se utilizó información documental guardando los principios éticos en investigación. Los datos fueron colectados de tal forma que sean procesados y divulgados.



VII. CONCLUSIONES

1. La detección de anticuerpos irregulares juega un papel fundamental en la Medicina Transfusional. Es un proceso clave en las pruebas de compatibilidad pre-transfusión y de igual manera es imprescindible para el diagnóstico y pronóstico de otros procesos de tipo inmune como la Enfermedad Hemolítica Perinatal (EHPN)
2. Según lo reflejado en este centro (Banco nacional de sangre, Managua) los anticuerpos irregulares de mayor importancia clínica en Managua-Nicaragua es el anti D,c y E. Los D son más inmunogénicos que los demás antígenos eritrocitarios.
3. Los anticuerpos irregulares tienen una relevante importancia clínica ya que se les asocia con reacciones transfusionales de intensidad moderada a severa, que pueden ocasionar la muerte, además, son causantes de enfermedad hemolítica en el recién nacido. La detección de anticuerpos irregulares en donantes, juega un papel fundamental ya que es parte del proceso de obtención de sangre segura.
4. Hubo mayor frecuencia de anticuerpo anti-D con 42% 36 casos, Anticuerpo anti-E 15.2% 13 casos, Anticuerpo anti K con casos que corresponde al 10.5%., Anticuerpos indeterminados con 7 casos (8%), anti-C 5 casos (6%), anti-M con 4 casos (5%), anti-c, anti-Duffy (a) y anti-P con 3 casos cada uno (3.5%) y anti-Lea con 2 casos (2.4%). Según la bibliografía consultada Aragón S., Flores A., y Gómez H. (Enero 2009- Julio 2010).



6. BIBLIOGRAFÍAS

1. Aburto A., (2014) Recomendaciones para la detección e identificación de Anticuerpos irregulares., departamento laboratorio Biomédico Nacional y referencia, instituto de la salud, Chile.
2. Aragón S, Flores A., Gómez H., (2009) Frecuencia de anticuerpos irregulares de grupos sanguíneo de significación clínica en donantes que asistieron a centro Nacional de sangre, Trabajo monográfico para optar al título de licenciatura en Bioanálisis clínico, UNAN-Managua, Nicaragua.
3. Aguilar Ligorit, E. (2004). Administración de sangre y hemoderivados. Compendio de medicina transfusional. GENERALITAT VALENCIANA.
4. Alvares R (2014) Sistema Rh, UNAN-Managua, Nicaragua Pag.3
5. 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), 379-387.



6. Cruz R., García Y., Hernandez T., (2007) Identificación de Anticuerpos irregulares.
7. Campos., Pazmiño J (2002) Transfusión Sanguínea. Principios de Inmunología y Utilización de Sangre y Derivados en Cirugía. Recuperado de:
http://www.medicosecuador.com/librosecng/articulos/1/transfucion_sanguinea.htm
8. García M, Sigot V, Rasia R (2000) estudio de la Variable A del Antígeno A, Pag.39-44.
9. Golfed J., julio 2014., Micro técnica de aglutinación en Gel, Fundamentos y técnicas básicas, Montevideo
10. Klein H, A. D. (2005). Mollison's Blood Transfusion in Clinical Medicine. Oxford, Blackwell Science, 11th ed
11. Lee S., (1997) Molecular basis of Kell blood group phenotypes p.11- 73
12. Luna-González, J., (2005) Revista Medica del IMSS, Anticuerpos irregulares, su importancia en medicina transfusional. Recuperado de:
<http://www.medigraphic.com/pdfs/imss/im-2005/ims051e.pdf>



13. Miale, J. (2008). Hematología: Medicina de Laboratorio. Recuperado el 22 de 02 de 2013.
14. Martuin C, Rivera A., Bases inmunohematológicas. Sistema de grupos eritrocitarios, Hemoterapia en Hematología clínica, Barcelona 1993.
15. Marcias F., 2010, Banco de sangre universitario, curso de medicina transfusional, pruebas para detectar Anticuerpos irregulares p.69-72
16. Muños M., Vargas M (2016) Guía de estudiante, Inmunohematología, Banco de sangre, Managua, Nicaragua.
17. OPS/OMS (2011) Recuperado de: <http://www.pah.org/nic/inder.php?option=com-content&view=article&id=409:nicaragua-es-el-segundo-pas-latinoamericano-en-alcanzar-el-100%-de-donacion-voluntaria-de-sangre-&Itemid=244>.
18. Peralta Z., Estrada C., Gonzales Y (2015) importancia de Anticuerpos irregulares en medicina Transfusional, seminario de graduación para optar al título de licenciatura en Bioanálisis Clínico., UNAN-Managua, Nicaragua.



19. Rodríguez M. (2009). Isoinmunización en mujeres entre los años 2006/2007 en el Hospital Virgen de la Arrixaca, Hematología y Hemoterapia. Publicado: 11/10/2009. Recuperado de: www.portalesmedicos.com470 × 242.
20. Suardiaz J, Cruz C, Colina A. Laboratorio Clínico. Reacción transfusional. La Habana: Editorial de Ciencias Médicas; 2004. p. 647-59.
21. Suardiaz J, Cruz C, Colina A (La Habana 2004) Laboratorio Clínico Inmunohematología y Medicina Transfusional., Cap. Grupos sanguíneos Eritrocitarios P.554-555
22. Sanabria.V,Landa.A, (2007) Anticuerpos: sus propiedades, aplicaciones y perspectivas. Recuperado de: <http://revistas.uis.edu.co/index.php/revistamedicasuis/article/viewFile/1988/2359>
23. Torres L., (Enero 14,2015) Sistema Antígenos Eritrocitarios ABO, Lewis y P.



7. ANEXOS



Anticuerpos Irregulares en Donantes que asisten al Banco Nacional De Sangre De Managua.

ANEXO N°1.

Tabla de resultados. Frecuencia de anticuerpos de grupos sanguíneos de significación clínica identificados en muestras de donantes voluntarios y por reposición del Centro Nacional de Sangre. Enero 2009-Julio 2010

ANTICUERPO	FRECUENCIA	PORCENTAJE
D	36	42.4%
C	5	6.0%
E	13	15.2%
C	3	3.5%
K	9	10.5%
DUFFY(a)	3	3.5%
P	3	3.5%
M	4	5.9%
*INDT	7	8.0%
Lea	2	2.4%
Total	85	100%

Fuente: Peralta Z., Estrada C., Gonzales Y (2015) importancia de Anticuerpos irregulares en medicina Transfusional.

*INDT: indeterminado.



ANEXO N°2.

Imagen N°1. Clasificación de los anticuerpos

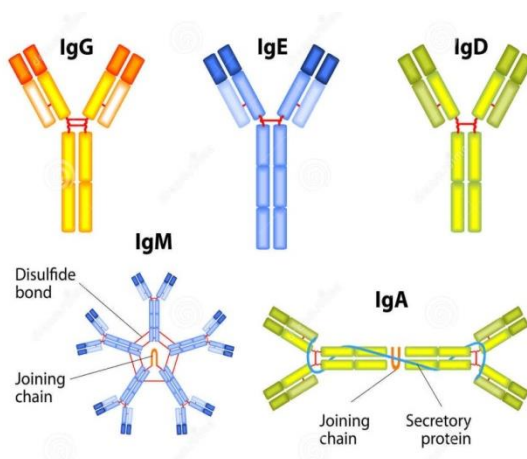


Imagen N°2. Compatibilidad Sanguínea de los distintos grupos.

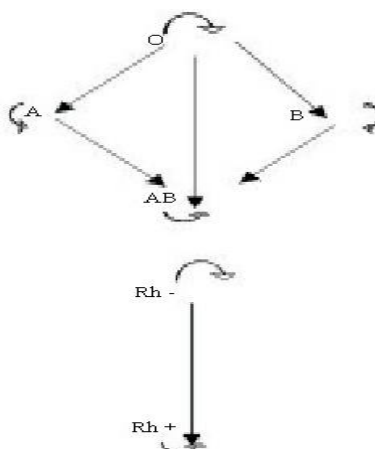




Imagen N° 3.

Anticuerpos del sistema ABO.

	Grupo A	Grupo B	Grupo AB	Grupo O
Sangre roja célula				
Anticuerpos	 Anti-B	 Anti-A	Ningunos	 Anti-A y Anti-B
Antígenos	A antígeno	B antígeno	A y B antígeno	No antígenos

Imágenes N° 4. Pruebas de identificación en gel, Screen en el Banco Nacional de Sangre, Managua.

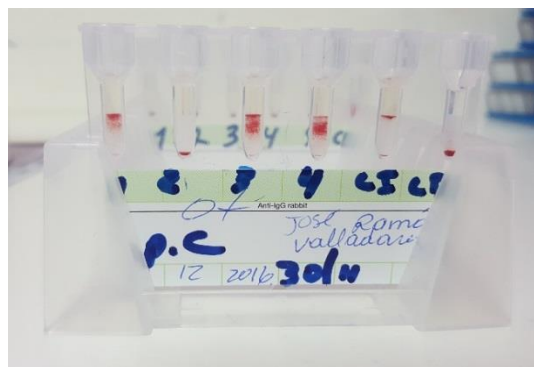
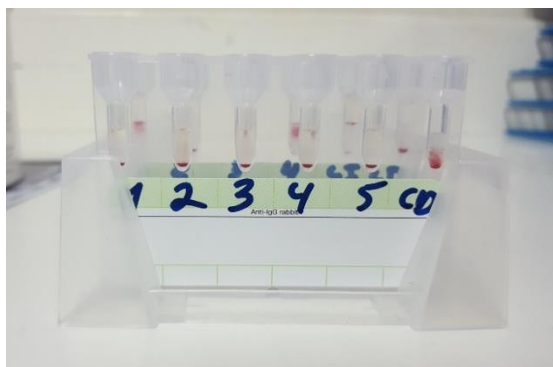


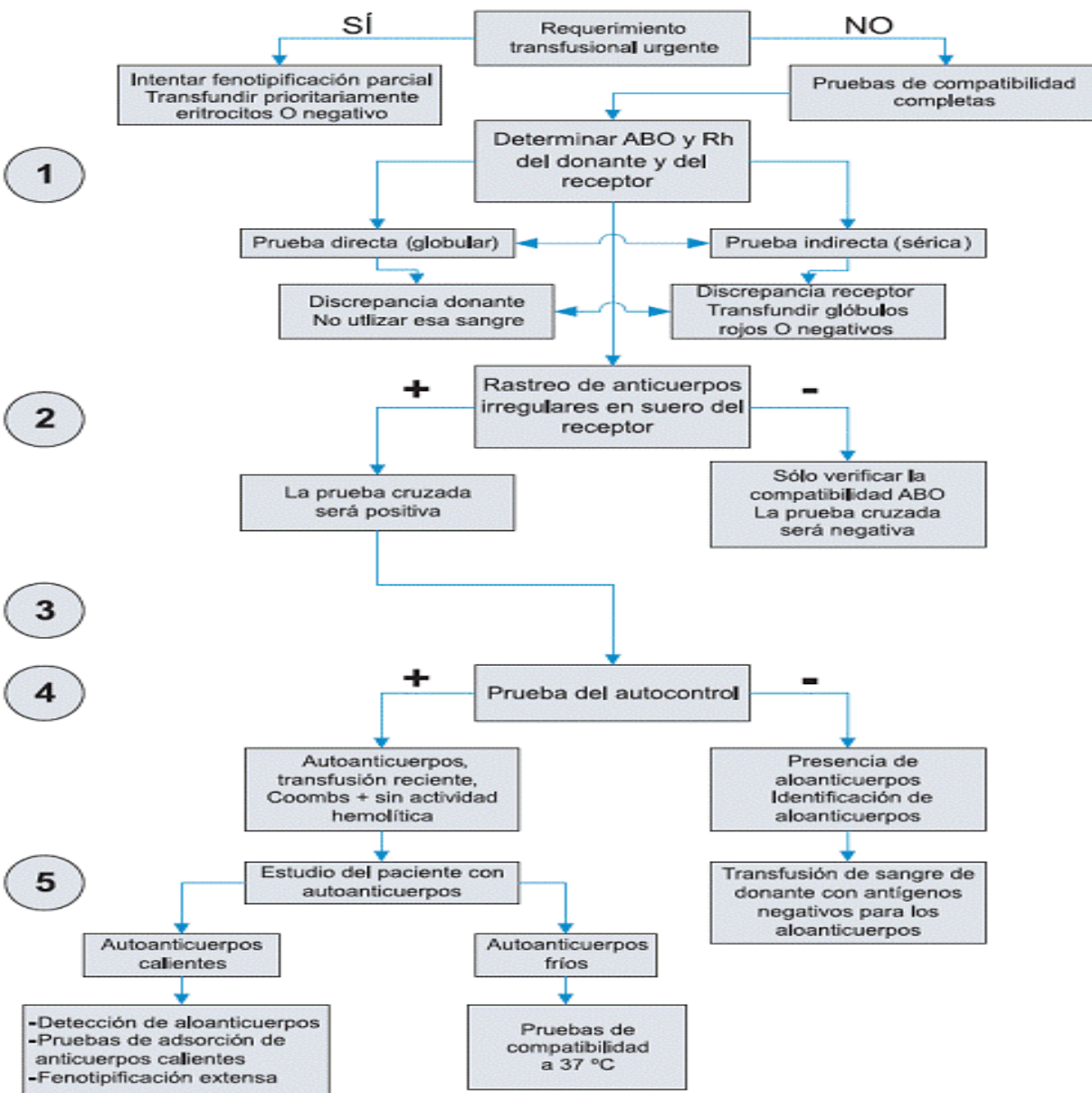


Imagen N°5. Tabla de identificación de anticuerpos para pruebas de screen.

Rh-ir	Spender Donor	Rh-ir	Kell	Duffy	Kidd	Lewis P	MNS	Luth. Xg	Spez. Antigene	Resultat / Resultado / Resultado	Bemerkungen / Remarks / Observaciones / Note
		D C E c e C ^v	K k K ^o K ^a K ^b K ^c K ^d K ^e K ^f K ^g K ^h K ⁱ K ^j K ^k K ^l K ^m K ⁿ K ^o K ^p K ^q K ^r K ^s K ^t K ^u K ^v K ^w K ^x K ^y K ^z	Jk Jk ^a Jk ^b Jk ^c Jk ^d Jk ^e Jk ^f Jk ^g Jk ^h Jk ⁱ Jk ^j Jk ^k Jk ^l Jk ^m Jk ⁿ Jk ^o Jk ^p Jk ^q Jk ^r Jk ^s Jk ^t Jk ^u Jk ^v Jk ^w Jk ^x Jk ^y Jk ^z	M N S	P ¹ P ² P ³ P ⁴ P ⁵ P ⁶ P ⁷ P ⁸ P ⁹ P ¹⁰ P ¹¹ P ¹² P ¹³ P ¹⁴ P ¹⁵ P ¹⁶ P ¹⁷ P ¹⁸ P ¹⁹ P ²⁰ P ²¹ P ²² P ²³ P ²⁴ P ²⁵ P ²⁶ P ²⁷ P ²⁸ P ²⁹ P ³⁰ P ³¹ P ³² P ³³ P ³⁴ P ³⁵ P ³⁶ P ³⁷ P ³⁸ P ³⁹ P ⁴⁰ P ⁴¹ P ⁴² P ⁴³ P ⁴⁴ P ⁴⁵ P ⁴⁶ P ⁴⁷ P ⁴⁸ P ⁴⁹ P ⁵⁰ P ⁵¹ P ⁵² P ⁵³ P ⁵⁴ P ⁵⁵ P ⁵⁶ P ⁵⁷ P ⁵⁸ P ⁵⁹ P ⁶⁰ P ⁶¹ P ⁶² P ⁶³ P ⁶⁴ P ⁶⁵ P ⁶⁶ P ⁶⁷ P ⁶⁸ P ⁶⁹ P ⁷⁰ P ⁷¹ P ⁷² P ⁷³ P ⁷⁴ P ⁷⁵ P ⁷⁶ P ⁷⁷ P ⁷⁸ P ⁷⁹ P ⁸⁰ P ⁸¹ P ⁸² P ⁸³ P ⁸⁴ P ⁸⁵ P ⁸⁶ P ⁸⁷ P ⁸⁸ P ⁸⁹ P ⁹⁰ P ⁹¹ P ⁹² P ⁹³ P ⁹⁴ P ⁹⁵ P ⁹⁶ P ⁹⁷ P ⁹⁸ P ⁹⁹ P ¹⁰⁰ P ¹⁰¹ P ¹⁰² P ¹⁰³ P ¹⁰⁴ P ¹⁰⁵ P ¹⁰⁶ P ¹⁰⁷ P ¹⁰⁸ P ¹⁰⁹ P ¹¹⁰ P ¹¹¹ P ¹¹² P ¹¹³ P ¹¹⁴ P ¹¹⁵ P ¹¹⁶ P ¹¹⁷ P ¹¹⁸ P ¹¹⁹ P ¹²⁰ P ¹²¹ P ¹²² P ¹²³ P ¹²⁴ P ¹²⁵ P ¹²⁶ P ¹²⁷ P ¹²⁸ P ¹²⁹ P ¹³⁰ P ¹³¹ P ¹³² P ¹³³ P ¹³⁴ P ¹³⁵ P ¹³⁶ P ¹³⁷ P ¹³⁸ P ¹³⁹ P ¹⁴⁰ P ¹⁴¹ P ¹⁴² P ¹⁴³ P ¹⁴⁴ P ¹⁴⁵ P ¹⁴⁶ P ¹⁴⁷ P ¹⁴⁸ P ¹⁴⁹ P ¹⁵⁰ P ¹⁵¹ P ¹⁵² P ¹⁵³ P ¹⁵⁴ P ¹⁵⁵ P ¹⁵⁶ P ¹⁵⁷ P ¹⁵⁸ P ¹⁵⁹ P ¹⁶⁰ P ¹⁶¹ P ¹⁶² P ¹⁶³ P ¹⁶⁴ P ¹⁶⁵ P ¹⁶⁶ P ¹⁶⁷ P ¹⁶⁸ P ¹⁶⁹ P ¹⁷⁰ P ¹⁷¹ P ¹⁷² P ¹⁷³ P ¹⁷⁴ P ¹⁷⁵ P ¹⁷⁶ P ¹⁷⁷ P ¹⁷⁸ P ¹⁷⁹ P ¹⁸⁰ P ¹⁸¹ P ¹⁸² P ¹⁸³ P ¹⁸⁴ P ¹⁸⁵ P ¹⁸⁶ P ¹⁸⁷ P ¹⁸⁸ P ¹⁸⁹ P ¹⁹⁰ P ¹⁹¹ P ¹⁹² P ¹⁹³ P ¹⁹⁴ P ¹⁹⁵ P ¹⁹⁶ P ¹⁹⁷ P ¹⁹⁸ P ¹⁹⁹ P ²⁰⁰ P ²⁰¹ P ²⁰² P ²⁰³ P ²⁰⁴ P ²⁰⁵ P ²⁰⁶ P ²⁰⁷ P ²⁰⁸ P ²⁰⁹ P ²¹⁰ P ²¹¹ P ²¹² P ²¹³ P ²¹⁴ P ²¹⁵ P ²¹⁶ P ²¹⁷ P ²¹⁸ P ²¹⁹ P ²²⁰ P ²²¹ P ²²² P ²²³ P ²²⁴ P ²²⁵ P ²²⁶ P ²²⁷ P ²²⁸ P ²²⁹ P ²³⁰ P ²³¹ P ²³² P ²³³ P ²³⁴ P ²³⁵ P ²³⁶ P ²³⁷ P ²³⁸ P ²³⁹ P ²⁴⁰ P ²⁴¹ P ²⁴² P ²⁴³ P ²⁴⁴ P ²⁴⁵ P ²⁴⁶ P ²⁴⁷ P ²⁴⁸ P ²⁴⁹ P ²⁵⁰ P ²⁵¹ P ²⁵² P ²⁵³ P ²⁵⁴ P ²⁵⁵ P ²⁵⁶ P ²⁵⁷ P ²⁵⁸ P ²⁵⁹ P ²⁶⁰ P ²⁶¹ P ²⁶² P ²⁶³ P ²⁶⁴ P ²⁶⁵ P ²⁶⁶ P ²⁶⁷ P ²⁶⁸ P ²⁶⁹ P ²⁷⁰ P ²⁷¹ P ²⁷² P ²⁷³ P ²⁷⁴ P ²⁷⁵ P ²⁷⁶ P ²⁷⁷ P ²⁷⁸ P ²⁷⁹ P ²⁸⁰ P ²⁸¹ P ²⁸² P ²⁸³ P ²⁸⁴ P ²⁸⁵ P ²⁸⁶ P ²⁸⁷ P ²⁸⁸ P ²⁸⁹ P ²⁹⁰ P ²⁹¹ P ²⁹² P ²⁹³ P ²⁹⁴ P ²⁹⁵ P ²⁹⁶ P ²⁹⁷ P ²⁹⁸ P ²⁹⁹ P ³⁰⁰ P ³⁰¹ P ³⁰² P ³⁰³ P ³⁰⁴ P ³⁰⁵ P ³⁰⁶ P ³⁰⁷ P ³⁰⁸ P ³⁰⁹ P ³¹⁰ P ³¹¹ P ³¹² P ³¹³ P ³¹⁴ P ³¹⁵ P ³¹⁶ P ³¹⁷ P ³¹⁸ P ³¹⁹ P ³²⁰ P ³²¹ P ³²² P ³²³ P ³²⁴ P ³²⁵ P ³²⁶ P ³²⁷ P ³²⁸ P ³²⁹ P ³³⁰ P ³³¹ P ³³² P ³³³ P ³³⁴ P ³³⁵ P ³³⁶ P ³³⁷ P ³³⁸ P ³³⁹ P ³⁴⁰ P ³⁴¹ P ³⁴² P ³⁴³ P ³⁴⁴ P ³⁴⁵ P ³⁴⁶ P ³⁴⁷ P ³⁴⁸ P ³⁴⁹ P ³⁵⁰ P ³⁵¹ P ³⁵² P ³⁵³ P ³⁵⁴ P ³⁵⁵ P ³⁵⁶ P ³⁵⁷ P ³⁵⁸ P ³⁵⁹ P ³⁶⁰ P ³⁶¹ P ³⁶² P ³⁶³ P ³⁶⁴ P ³⁶⁵ P ³⁶⁶ P ³⁶⁷ P ³⁶⁸ P ³⁶⁹ P ³⁷⁰ P ³⁷¹ P ³⁷² P ³⁷³ P ³⁷⁴ P ³⁷⁵ P ³⁷⁶ P ³⁷⁷ P ³⁷⁸ P ³⁷⁹ P ³⁸⁰ P ³⁸¹ P ³⁸² P ³⁸³ P ³⁸⁴ P ³⁸⁵ P ³⁸⁶ P ³⁸⁷ P ³⁸⁸ P ³⁸⁹ P ³⁹⁰ P ³⁹¹ P ³⁹² P ³⁹³ P ³⁹⁴ P ³⁹⁵ P ³⁹⁶ P ³⁹⁷ P ³⁹⁸ P ³⁹⁹ P ⁴⁰⁰ P ⁴⁰¹ P ⁴⁰² P ⁴⁰³ P ⁴⁰⁴ P ⁴⁰⁵ P ⁴⁰⁶ P ⁴⁰⁷ P ⁴⁰⁸ P ⁴⁰⁹ P ⁴¹⁰ P ⁴¹¹ P ⁴¹² P ⁴¹³ P ⁴¹⁴ P ⁴¹⁵ P ⁴¹⁶ P ⁴¹⁷ P ⁴¹⁸ P ⁴¹⁹ P ⁴²⁰ P ⁴²¹ P ⁴²² P ⁴²³ P ⁴²⁴ P ⁴²⁵ P ⁴²⁶ P ⁴²⁷ P ⁴²⁸ P ⁴²⁹ P ⁴³⁰ P ⁴³¹ P ⁴³² P ⁴³³ P ⁴³⁴ P ⁴³⁵ P ⁴³⁶ P ⁴³⁷ P ⁴³⁸ P ⁴³⁹ P ⁴⁴⁰ P ⁴⁴¹ P ⁴⁴² P ⁴⁴³ P ⁴⁴⁴ P ⁴⁴⁵ P ⁴⁴⁶ P ⁴⁴⁷ P ⁴⁴⁸ P ⁴⁴⁹ P ⁴⁵⁰ P ⁴⁵¹ P ⁴⁵² P ⁴⁵³ P ⁴⁵⁴ P ⁴⁵⁵ P ⁴⁵⁶ P ⁴⁵⁷ P ⁴⁵⁸ P ⁴⁵⁹ P ⁴⁶⁰ P ⁴⁶¹ P ⁴⁶² P ⁴⁶³ P ⁴⁶⁴ P ⁴⁶⁵ P ⁴⁶⁶ P ⁴⁶⁷ P ⁴⁶⁸ P ⁴⁶⁹ P ⁴⁷⁰ P ⁴⁷¹ P ⁴⁷² P ⁴⁷³ P ⁴⁷⁴ P ⁴⁷⁵ P ⁴⁷⁶ P ⁴⁷⁷ P ⁴⁷⁸ P ⁴⁷⁹ P ⁴⁸⁰ P ⁴⁸¹ P ⁴⁸² P ⁴⁸³ P ⁴⁸⁴ P ⁴⁸⁵ P ⁴⁸⁶ P ⁴⁸⁷ P ⁴⁸⁸ P ⁴⁸⁹ P ⁴⁹⁰ P ⁴⁹¹ P ⁴⁹² P ⁴⁹³ P ⁴⁹⁴ P ⁴⁹⁵ P ⁴⁹⁶ P ⁴⁹⁷ P ⁴⁹⁸ P ⁴⁹⁹ P ⁵⁰⁰ P ⁵⁰¹ P ⁵⁰² P ⁵⁰³ P ⁵⁰⁴ P ⁵⁰⁵ P ⁵⁰⁶ P ⁵⁰⁷ P ⁵⁰⁸ P ⁵⁰⁹ P ⁵¹⁰ P ⁵¹¹ P ⁵¹² P ⁵¹³ P ⁵¹⁴ P ⁵¹⁵ P ⁵¹⁶ P ⁵¹⁷ P ⁵¹⁸ P ⁵¹⁹ P ⁵²⁰ P ⁵²¹ P ⁵²² P ⁵²³ P ⁵²⁴ P ⁵²⁵ P ⁵²⁶ P ⁵²⁷ P ⁵²⁸ P ⁵²⁹ P ⁵³⁰ P ⁵³¹ P ⁵³² P ⁵³³ P ⁵³⁴ P ⁵³⁵ P ⁵³⁶ P ⁵³⁷ P ⁵³⁸ P ⁵³⁹ P ⁵⁴⁰ P ⁵⁴¹ P ⁵⁴² P ⁵⁴³ P ⁵⁴⁴ P ⁵⁴⁵ P ⁵⁴⁶ P ⁵⁴⁷ P ⁵⁴⁸ P ⁵⁴⁹ P ⁵⁵⁰ P ⁵⁵¹ P ⁵⁵² P ⁵⁵³ P ⁵⁵⁴ P ⁵⁵⁵ P ⁵⁵⁶ P ⁵⁵⁷ P ⁵⁵⁸ P ⁵⁵⁹ P ⁵⁶⁰ P ⁵⁶¹ P ⁵⁶² P ⁵⁶³ P ⁵⁶⁴ P ⁵⁶⁵ P ⁵⁶⁶ P ⁵⁶⁷ P ⁵⁶⁸ P ⁵⁶⁹ P ⁵⁷⁰ P ⁵⁷¹ P ⁵⁷² P ⁵⁷³ P ⁵⁷⁴ P ⁵⁷⁵ P ⁵⁷⁶ P ⁵⁷⁷ P ⁵⁷⁸ P ⁵⁷⁹ P ⁵⁸⁰ P ⁵⁸¹ P ⁵⁸² P ⁵⁸³ P ⁵⁸⁴ P ⁵⁸⁵ P ⁵⁸⁶ P ⁵⁸⁷ P ⁵⁸⁸ P ⁵⁸⁹ P ⁵⁹⁰ P ⁵⁹¹ P ⁵⁹² P ⁵⁹³ P ⁵⁹⁴ P ⁵⁹⁵ P ⁵⁹⁶ P ⁵⁹⁷ P ⁵⁹⁸ P ⁵⁹⁹ P ⁶⁰⁰ P ⁶⁰¹ P ⁶⁰² P ⁶⁰³ P ⁶⁰⁴ P ⁶⁰⁵ P ⁶⁰⁶ P ⁶⁰⁷ P ⁶⁰⁸ P ⁶⁰⁹ P ⁶¹⁰ P ⁶¹¹ P ⁶¹² P ⁶¹³ P ⁶¹⁴ P ⁶¹⁵ P ⁶¹⁶ P ⁶¹⁷ P ⁶¹⁸ P ⁶¹⁹ P ⁶²⁰ P ⁶²¹ P ⁶²² P ⁶²³ P ⁶²⁴ P ⁶²⁵ P ⁶²⁶ P ⁶²⁷ P ⁶²⁸ P ⁶²⁹ P ⁶³⁰ P ⁶³¹ P ⁶³² P ⁶³³ P ⁶³⁴ P ⁶³⁵ P ⁶³⁶ P ⁶³⁷ P ⁶³⁸ P ⁶³⁹ P ⁶⁴⁰ P ⁶⁴¹ P ⁶⁴² P ⁶⁴³ P ⁶⁴⁴ P ⁶⁴⁵ P ⁶⁴⁶ P ⁶⁴⁷ P ⁶⁴⁸ P ⁶⁴⁹ P ⁶⁵⁰ P ⁶⁵¹ P ⁶⁵² P ⁶⁵³ P ⁶⁵⁴ P ⁶⁵⁵ P ⁶⁵⁶ P ⁶⁵⁷ P ⁶⁵⁸ P ⁶⁵⁹ P ⁶⁶⁰ P ⁶⁶¹ P ⁶⁶² P ⁶⁶³ P ⁶⁶⁴ P ⁶⁶⁵ P ⁶⁶⁶ P ⁶⁶⁷ P ⁶⁶⁸ P ⁶⁶⁹ P ⁶⁷⁰ P ⁶⁷¹ P ⁶⁷² P ⁶⁷³ P ⁶⁷⁴ P ⁶⁷⁵ P ⁶⁷⁶ P ⁶⁷⁷ P ⁶⁷⁸ P ⁶⁷⁹ P ⁶⁸⁰ P ⁶⁸¹ P ⁶⁸² P ⁶⁸³ P ⁶⁸⁴ P ⁶⁸⁵ P ⁶⁸⁶ P ⁶⁸⁷ P ⁶⁸⁸ P ⁶⁸⁹ P ⁶⁹⁰ P ⁶⁹¹ P ⁶⁹² P ⁶⁹³ P ⁶⁹⁴ P ⁶⁹⁵ P ⁶⁹⁶ P ⁶⁹⁷ P ⁶⁹⁸ P ⁶⁹⁹ P ⁷⁰⁰ P ⁷⁰¹ P ⁷⁰² P ⁷⁰³ P ⁷⁰⁴ P ⁷⁰⁵ P ⁷⁰⁶ P ⁷⁰⁷ P ⁷⁰⁸ P ⁷⁰⁹ P ⁷¹⁰ P ⁷¹¹ P ⁷¹² P ⁷¹³ P ⁷¹⁴ P ⁷¹⁵ P ⁷¹⁶ P ⁷¹⁷ P ⁷¹⁸ P ⁷¹⁹ P ⁷²⁰ P ⁷²¹ P ⁷²² P ⁷²³ P ⁷²⁴ P ⁷²⁵ P ⁷²⁶ P ⁷²⁷ P ⁷²⁸ P ⁷²⁹ P ⁷³⁰ P ⁷³¹ P ⁷³² P ⁷³³ P ⁷³⁴ P ⁷³⁵ P ⁷³⁶ P ⁷³⁷ P ⁷³⁸ P ⁷³⁹ P ⁷⁴⁰ P ⁷⁴¹ P ⁷⁴² P ⁷⁴³ P ⁷⁴⁴ P ⁷⁴⁵ P ⁷⁴⁶ P ⁷⁴⁷ P ⁷⁴⁸ P ⁷⁴⁹ P ⁷⁵⁰ P ⁷⁵¹ P ⁷⁵² P ⁷⁵³ P ⁷⁵⁴ P ⁷⁵⁵ P ⁷⁵⁶ P ⁷⁵⁷ P ⁷⁵⁸ P ⁷⁵⁹ P ⁷⁶⁰ P ⁷⁶¹ P ⁷⁶² P ⁷⁶³ P ⁷⁶⁴ P ⁷⁶⁵ P ⁷⁶⁶ P ⁷⁶⁷ P ⁷⁶⁸ P ⁷⁶⁹ P ⁷⁷⁰ P ⁷⁷¹ P ⁷⁷² P ⁷⁷³ P ⁷⁷⁴ P ⁷⁷⁵ P ⁷⁷⁶ P ⁷⁷⁷ P ⁷⁷⁸ P ⁷⁷⁹ P ⁷⁸⁰ P ⁷⁸¹ P ⁷⁸² P ⁷⁸³ P ⁷⁸⁴ P ⁷⁸⁵ P ⁷⁸⁶ P ⁷⁸⁷ P ⁷⁸⁸ P ⁷⁸⁹ P ⁷⁹⁰ P ⁷⁹¹ P ⁷⁹² P ⁷⁹³ P ⁷⁹⁴ P ⁷⁹⁵ P ⁷⁹⁶ P ⁷⁹⁷ P ⁷⁹⁸ P ⁷⁹⁹ P ⁸⁰⁰ P ⁸⁰¹ P ⁸⁰² P ⁸⁰³ P ⁸⁰⁴ P ⁸⁰⁵ P ⁸⁰⁶ P ⁸⁰⁷ P ⁸⁰⁸ P ⁸⁰⁹ P ⁸¹⁰ P ⁸¹¹ P ⁸¹² P ⁸¹³ P ⁸¹⁴ P ⁸¹⁵ P ⁸¹⁶ P ⁸¹⁷ P ⁸¹⁸ P ⁸¹⁹ P ⁸²⁰ P ⁸²¹ P ⁸²² P ⁸²³ P ⁸²⁴ P ⁸²⁵ P ⁸²⁶ P ⁸²⁷ P ⁸²⁸ P ⁸²⁹ P ⁸³⁰ P ⁸³¹ P ⁸³² P ⁸³³ P ⁸³⁴ P ⁸³⁵ P ⁸³⁶ P ⁸³⁷ P ⁸³⁸ P ⁸³⁹ P ⁸⁴⁰ P ⁸⁴¹ P ⁸⁴² P ⁸⁴³ P ⁸⁴⁴ P ⁸⁴⁵ P ⁸⁴⁶ P ⁸⁴⁷ P ⁸⁴⁸ P ⁸⁴⁹ P ⁸⁵⁰ P ⁸⁵¹ P ⁸⁵² P ⁸⁵³ P ⁸⁵⁴ P ⁸⁵⁵ P ⁸⁵⁶ P ⁸⁵⁷ P ⁸⁵⁸ P ⁸⁵⁹ P ⁸⁶⁰ P ⁸⁶¹ P ⁸⁶² P ⁸⁶³ P ⁸⁶⁴ P ⁸⁶⁵ P ⁸⁶⁶ P ⁸⁶⁷ P ⁸⁶⁸ P ⁸⁶⁹ P ⁸⁷⁰ P ⁸⁷¹ P ⁸⁷² P ⁸⁷³ P ⁸⁷⁴ P ⁸⁷⁵ P ⁸⁷⁶ P ⁸⁷⁷ P ⁸⁷⁸ P ⁸⁷⁹ P ⁸⁸⁰ P ⁸⁸¹ P ⁸⁸² P ⁸⁸³ P ⁸⁸⁴ P ⁸⁸⁵ P ⁸⁸⁶ P ⁸⁸⁷ P ⁸⁸⁸ P ⁸⁸⁹ P ⁸⁹⁰ P ⁸⁹¹ P ⁸⁹² P ⁸⁹³ P ⁸⁹⁴ P ⁸⁹⁵ P ⁸⁹⁶ P ⁸⁹⁷ P ⁸⁹⁸ P ⁸⁹⁹ P ⁹⁰⁰ P ⁹⁰¹ P ⁹⁰² P ⁹⁰³ P ⁹⁰⁴ P ⁹⁰⁵ P ⁹⁰⁶ P ⁹⁰⁷ P ⁹⁰⁸ P ⁹⁰⁹ P ⁹¹⁰ P ⁹¹¹ P ⁹¹² P ⁹¹³ P ⁹¹⁴ P ⁹¹⁵ P ⁹¹⁶ P ⁹¹⁷ P ⁹¹⁸ P ⁹¹⁹ P ⁹²⁰ P ⁹²¹ P ⁹²² P ⁹²³ P ⁹²⁴ P ⁹²⁵ P ⁹²⁶ P ⁹²⁷ P ⁹²⁸ P ⁹²⁹ P ⁹³⁰ P ⁹³¹ P ⁹³² P ⁹³³ P ⁹³⁴ P ⁹³⁵ P ⁹³⁶ P ⁹³⁷ P ⁹³⁸ P ⁹³⁹ P ⁹⁴⁰ P ⁹⁴¹ P ⁹⁴² P ⁹⁴³ P ⁹⁴⁴ P ⁹⁴⁵ P ⁹⁴⁶ P ⁹⁴⁷ P ⁹⁴⁸ P ⁹⁴⁹ P ⁹⁵⁰ P ⁹⁵¹ P ⁹⁵² P ⁹⁵³ P ⁹⁵⁴ P ⁹⁵⁵ P ⁹⁵⁶ P ⁹⁵⁷ P ⁹⁵⁸ P ⁹⁵⁹ P ⁹⁶⁰ P ⁹⁶¹ P ⁹⁶² P ⁹⁶³ P ⁹⁶⁴ P ⁹⁶⁵ P ⁹⁶⁶ P ⁹⁶⁷ P ⁹⁶⁸ P ⁹⁶⁹ P ⁹⁷⁰ P ⁹⁷¹ P ⁹⁷² P ⁹⁷³ P ⁹⁷⁴ P ⁹⁷⁵ P ⁹⁷⁶ P ⁹⁷⁷ P ⁹⁷⁸ P ⁹⁷⁹ P ⁹⁸⁰ P ⁹⁸¹ P ⁹⁸² P ⁹⁸³ P ⁹⁸⁴ P ⁹⁸⁵ P ⁹⁸⁶ P ⁹⁸⁷ P ⁹⁸⁸ P ⁹⁸⁹ P ⁹⁹⁰ P ⁹⁹¹ P ⁹⁹² P ⁹⁹³ P ⁹⁹⁴ P ⁹⁹⁵ P ⁹⁹⁶ P ⁹⁹⁷ P ⁹⁹⁸ P ⁹⁹⁹ P ¹⁰⁰⁰ P ¹⁰⁰¹ P ¹⁰⁰² P ¹⁰⁰³ P ¹⁰⁰⁴ P ¹⁰⁰⁵ P ¹⁰⁰⁶ P ¹⁰⁰⁷ P ¹⁰⁰⁸ P ¹⁰⁰⁹ P ¹⁰¹⁰ P ¹⁰¹¹ P ¹⁰¹² P ¹⁰¹³ P ¹⁰¹⁴ P ¹⁰¹⁵ P ¹⁰¹⁶ P ¹⁰¹⁷ P ¹⁰¹⁸ P ¹⁰¹⁹ P ¹⁰²⁰ P ¹⁰²¹ P ¹⁰²² P ¹⁰²³ P ¹⁰²⁴ P ¹⁰²⁵ P ¹⁰²⁶ P ¹⁰²⁷ P ¹⁰²⁸ P ¹⁰²⁹ P ¹⁰³⁰ P ¹⁰³¹ P ¹⁰³² P ¹⁰³³ P ¹⁰³⁴ P ¹⁰³⁵ P ¹⁰³⁶ P ¹⁰³⁷ P ¹⁰³⁸ P ¹⁰³⁹ P ¹⁰⁴⁰ P ¹⁰⁴¹ P ¹⁰⁴² P ¹⁰⁴³ P ¹⁰⁴⁴ P ¹⁰⁴⁵ P ¹⁰⁴⁶ P ¹⁰⁴⁷ P ¹⁰⁴⁸ P ¹⁰⁴⁹ P ¹⁰⁵⁰ P ¹⁰⁵¹ P ¹⁰⁵² P ¹⁰⁵³ P ¹⁰⁵⁴ P ¹⁰⁵⁵ P ¹⁰⁵⁶ P ¹⁰⁵⁷ P ¹⁰⁵⁸ P ¹⁰⁵⁹ P ¹⁰⁶⁰ P ¹⁰⁶¹ P ¹⁰⁶² P ¹⁰⁶³ P ¹⁰⁶⁴ P ¹⁰⁶⁵ P ¹⁰⁶⁶ P ¹⁰⁶⁷ P ¹⁰⁶⁸ P ¹⁰⁶⁹ P ¹⁰⁷⁰ P ¹⁰⁷¹ P ¹⁰⁷² P ¹⁰⁷³ P ¹⁰⁷⁴ P ¹⁰⁷⁵ P ¹⁰⁷⁶ P ¹⁰⁷⁷ P ¹⁰⁷⁸ P ¹⁰⁷⁹ P ¹⁰⁸⁰ P ¹⁰⁸¹ P ¹⁰⁸² P ¹⁰⁸³ P ¹⁰⁸⁴ P ¹⁰⁸⁵ P ¹⁰⁸⁶ P ¹⁰⁸⁷ P ¹⁰⁸⁸ P ¹⁰⁸⁹ P ¹⁰⁹⁰ P ¹⁰⁹¹ P ¹⁰⁹² P ¹⁰⁹³ P ¹⁰⁹⁴ P ¹⁰⁹⁵ P ¹⁰⁹⁶ P ¹⁰⁹⁷ P ¹⁰⁹⁸ P ¹⁰⁹⁹ P ¹¹⁰⁰ P ¹¹⁰¹ P ¹¹⁰² P ¹¹⁰³ P ¹¹⁰⁴ P ¹¹⁰⁵ P ¹¹⁰⁶ P ¹¹⁰⁷ P ¹¹⁰⁸ P ¹¹⁰⁹ P ¹¹¹⁰ P ¹¹¹¹ P ¹¹¹² P ¹¹¹³ P ¹¹¹⁴ P ¹¹¹⁵ P ¹¹¹⁶ P ¹¹¹⁷ P ¹¹¹⁸ P ¹¹¹⁹ P ¹¹²⁰ P ¹¹²¹ P ¹¹²² P ¹¹²³ P ¹¹²⁴ P ¹¹²⁵ P ¹¹²⁶ P ¹¹²⁷ P ¹¹²⁸ P ¹¹²⁹ P ¹¹³⁰ P ¹¹³¹ P ¹¹³² P ¹¹³³ P ¹¹³⁴ P ¹¹³⁵ P ¹¹³⁶ P ¹¹³⁷ P ¹¹³⁸ P ¹¹³⁹ P ¹¹⁴⁰ P ¹¹⁴¹ P ¹¹⁴² P ¹¹⁴³ P ¹¹⁴⁴ P ¹¹⁴⁵ P ¹¹⁴⁶ P ¹¹⁴⁷ P ¹¹⁴⁸ P ¹¹⁴⁹ P					



ANEXO N° 6 Algoritmo de definición de un donante.





ANEXO N°7. Entrevista de recolección de datos.

UNIVERSIDAD NACIONAL AUTONOMA DE NICARAGUA, MANAGUA

INSTITUTO POLITÉCNICO DE LA SALUD

“LUIS FELIPE MONCADA”

UNAN-MANAGUA

La presente ficha tiene el objetivo de recolectar información sobre la frecuencia y tipo de anticuerpos irregulares detectados en donantes que asisten a Cruz Roja Nicaragüense.

1. ¿Poseen base de datos de anticuerpos irregulares detectados?

Si ----- No -----

2. ¿Cuántos casos en total se han detectado en el año 2016?

3. Tipos de anticuerpos irregulares más frecuentes y cuál es su %.

Rh _____ MNSs _____

Kell _____ Kidd _____

Duffy _____

Lutheran _____

Lewis _____

Otros _____

Acs fríos _____

Acs calientes _____

4. ¿Cuál es el anticuerpo irregular que presenta mayor frecuencia en donantes de sangre?

5. ¿Cuál es el método que se utiliza para detección de anticuerpos irregulares?

6. ¿Cuáles son los sistemas de grupos sanguíneos que más presentan anticuerpos irregulares en los donantes?

7. ¿Cuál es el de mayor prevalencia y cuanto sería su %?



ANEXO N° 8. Visita de los autores al banco nacional de sangre.





GLOSARIO

A

albúmina
 proteína plasmática sintetizada en el hígado 16

alelos
 m. Biol. Cada una de las formas alternativas de un gen que ocupan el mismo lugar en los cromosomas homólogos y cuya expresión determina las características del mismo rasgo de organización, como el color de los ojos. 17

anafilotoxinas
 son los fragmentos peptídicos C3a, C4a y C5a, que se producen como parte de la activación del sistema de complemento 37

antiglobulina
 La prueba de Coombs (también conocida como prueba de antiglobulina) es un examen de sangre que se usa en inmunología y hematología. Este análisis puede detectar la presencia de anticuerpos en suero que reaccionan con antígenos en la superficie de los glóbulos rojos. 26

autoanticuerpo
 Un anticuerpo formado en respuesta a un agente (autoantígeno) producido por el propio organismo 22

E

etnia
 Comunidad humana definida por afinidades raciales, lingüísticas, culturales, etc. 22

exanguinotransfusión.
 es el recambio de un volumen sanguíneo determinado, por plaquetas globulares o sangre total en pequeñas fracciones 23

F

fenotipo
 Manifestación variable del genotipo de un organismo en un determinado ambiente. 12

formaldehído
 Aldehído de olor irritante, que procede de la deshidrogenación del alcohol metílico 29

fucosiltransferasa
 Enzimas que catalizan la transferencia de fucosa de un nucleósido difosfato fucosa a una molécula aceptora 26

G

glicoforinas



es la proteína más frecuente de las membranas plasmáticas de los eritrocitos del ser humano. 21

H

hemólisis

Liberación de la hemoglobina en el plasma por destrucción de los glóbulos rojos. 9

I

inmunoglobulinas

Proteína presente en el suero sanguíneo y otras secreciones con capacidad para combinarse específicamente con el antígeno que se encuentra en el origen de su producción 24

inmunoterapia.

f. Med. Tratamiento de enfermedades mediante la potenciación o debilitamiento de los mecanismos inmunitarios. 3

L

lactosilceramida

cualquier gloceramida que contiene lactosa 18

N

nucleótidos

Compuesto orgánico constituido por una base nitrogenada, un azúcar y ácido fosfórico. Según que el azúcar sea la ribosa o la desoxirribosa, el nucleótido resultante se denomina ribonucleótido o desoxirribonucleótido. 14

O

oligosacáridos

Hidrato de carbono formado por escaso número de monosacáridos 12

P

Perinatal

Que precede o sigue inmediatamente al nacimiento. 4

polimorfismo

Propiedad de las especies de seres vivos cuyos individuos pueden presentar diferentes formas o aspectos, bien por diferenciarse en castas, como las termitas, bien por tratarse de distintas etapas del ciclo vital, como la oruga y la mariposa. 13



		T	
polipéptido		transferasas	
Molécula constituyente de las		enzima que cataliza la transferencia de	
proteínas, formada por una cadena de		porciones como grupos glucosilo,	
aminoácidos.	10	metilo y fosforilo.	18
polisacáridos		trofoblasto	
son biomoléculas formadas por la		Capa celular que rodea a los	
unión de una gran cantidad de		blastómeros y que tiene como	
monosacáridos	24	función la nutrición.	38