



**UNIVERSIDAD NACIONAL DE CHIMBORAZO**

**FACULTAD DE CIENCIAS DE LA SALUD**

**CARRERA LABORATORIO CLÍNICO E HISTOPATOLÓGICO**

**TESIS DE GRADO PREVIO A LA OBTENCIÓN DEL TÍTULO DE  
LICENCIADA EN CIENCIAS DE LA SALUD EN LABORATORIO CLÍNICO  
E HISTOPATOLÓGICO**

**TEMA:**

**“PREVENCIÓN DE INCOMPATIBILIDADES TRANSFUSIONALES EN  
PACIENTES NEONATOS AL APLICAR PRUEBA CRUZADA CON EL  
PLASMA MATERNO, EN MUESTRAS DE SANGRE OBTENIDAS EN EL  
SERVICIO DE MEDICINA TRANSFUSIONAL DEL HOSPITAL  
PROVINCIAL GENERAL DOCENTE DE RIOBAMBA, PERIODO JUNIO  
– NOVIEMBRE 2015”**

**AUTORA:**

Yesenia Paola Torres Quiroga

**TUTOR:**

Lic. Fernando Jaramillo

**RIOBAMBA – ECUADOR**

**2015**



**UNIVERSIDAD NACIONAL DE CHIMBORAZO**

**FACULTAD DE CIENCIAS DE LA SALUD**

**CARRERA LABORATORIO CLÍNICO E HISTOPATOLÓGICO**

TESIS DE GRADO PREVIO A LA OBTENCIÓN DEL TÍTULO DE  
LICENCIADA EN CIENCIAS DE LA SALUD EN LABORATORIO CLÍNICO  
E HISTOPATOLÓGICO

**TEMA:**

**“PREVENCIÓN DE INCOMPATIBILIDADES TRANSFUSIONALES EN  
PACIENTES NEONATOS AL APLICAR PRUEBA CRUZADA CON EL  
PLASMA MATERNO, EN MUESTRAS DE SANGRE OBTENIDAS EN EL  
SERVICIO DE MEDICINA TRANSFUSIONAL DEL HOSPITAL  
PROVINCIAL GENERAL DOCENTE DE RIOBAMBA, PERIODO JUNIO  
– NOVIEMBRE 2015”**

**CONFORMADO POR:**

**MIEMBRO**  
Licda. Ximena Robalino

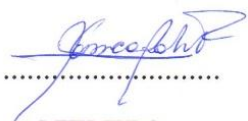
**PRESIDENTA**  
Dra. Patricia Miño

**TUTOR**  
Lic. Fernando Jaramillo

**RIOBAMBA 2015**

### CERTIFICADO DEL TRIBUNAL

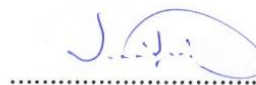
En calidad Tribunal del trabajo de tesina "PREVENCIÓN DE INCOMPATIBILIDADES TRANSFUSIONALES EN PACIENTES NEONATOS AL APLICAR PRUEBA CRUZADA CON EL PLASMA MATERNO, EN MUESTRAS DE SANGRE OBTENIDAS EN EL SERVICIO DE MEDICINA TRANSFUSIONAL DEL HOSPITAL PROVINCIAL GENERAL DOCENTE DE RIOBAMBA, PERIODO JUNIO a NOVIEMBRE 2015". Realizado por la Srta. Yesenia Paola Torres Quiroga CI: 0603961541, certificamos haber revisado las correcciones sugeridas en la defensa privada, indicándole que proceda al empastado, solicitud de fecha, hora para la defensa pública.



**MIEMBRO**  
Licda. Ximena Robalino



**PRESIDENTA**  
Dra. Patricia Miño

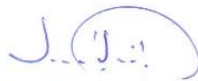


**TUTOR**  
Lic. Fernando Jaramillo

## ACEPTACIÓN DEL TUTOR

Certifico que el presente trabajo de investigación previo a la obtención del título de LICENCIADA EN LABORATORIO CLÍNICO E HISPATOLÓGICO con el tema de tesis titulada: “PREVENCIÓN DE INCOMPATIBILIDADES TRANSFUSIONALES EN PACIENTES NEONATOS AL APLICAR PRUEBA CRUZADA CON EL PLASMA MATERNO, EN MUESTRAS DE SANGRE OBTENIDAS EN EL SERVICIO DE MEDICINA TRANSFUSIONAL DEL HOSPITAL PROVINCIAL GENERAL DOCENTE DE RIOBAMBA, PERIODO JUNIO – NOVIEMBRE 2015”, hago constar que he leído y revisado todo el proceso de investigación presentado por la Señorita Yesenia Paola Torres Quiroga y que acepto asesorar a la estudiante en calidad de tutor, durante la etapa del desarrollo del trabajo hasta su presentación y evaluación.


Riobamba, 14 Diciembre del 2015



.....  
Lic. Fernando Jaramillo

## **DERECHOS DE AUTORÍA**

**YESENIA PAOLA TORRES QUIROGA** es responsable de las ideas, doctrinas, pensamientos y resultados expuestos y plasmados en el presente trabajo de investigación y los derechos de autoría son de expresa y única pertenencia de la **UNIVERSIDAD NACIONAL DE CHIMBORAZO**.



.....  
Yesenia Paola Torres Quiroga

060396154-1

V

V

## ***AGRADECIMIENTO***

La Universidad me dio la bienvenida a nuevas oportunidades mediante sus conocimientos otorgados para superarme cada día en el ámbito Profesional. Mi sincero agradecimiento a todos quienes han contribuido a la realización de este Trabajo de Investigación. A mi Tutor Lic. Fernando Jaramillo por su apoyo total y su amistad desde el inicio de mi Carrera de Laboratorio Clínico, a su manera ha sido capaz de ganarse mi lealtad, admiración y así sentirme en deuda con usted por el periodo de tiempo que ha durado mi Tesis de Licenciatura. A mi Padre Fausto Torres es mi mayor deseo de superación sentó en mi las bases de responsabilidad mediante sus virtudes infinitas y su gran corazón de admiración a cual amo. A mi Madre Vicenta Quiroga tu amor es invaluable me has proporcionado todo y cada cosa que he necesitado, tus enseñanzas la aplico cada día gracias por ser el mejor regalo q dios me dio. Al culminar con éxito a mis hermanos Andrea, Nury, Diego y mis sobrinos Dana, Jeremy, Adrián, Mayte que estuvieron conmigo a cada momento de mi Carrera Universitaria.

***Paola Torres***

### ***DEDICATORIA***

Este trabajo lo dedico de manera especial a nuestro Dios, quien es nuestro guía, nuestra fuerza y esperanza, como también a mis Padres quienes con tanto amor y esmero estimularon nuestro crecimiento como personas tanto de forma física, moral y espiritual ya que con paciencia nos encaminaron por el sendero de la educación para conquistar nuestros sueños y metas anheladas y contribuir nuestras enseñanzas a la sociedad.

***Paola Torres***

## **RESUMEN**

El presente trabajo investigativo es para prevenir las incompatibilidades transfusionales en pacientes neonatos, al aplicar prueba cruzada con el plasma materno, en muestras de sangre obtenidas en el servicio de Medicina Transfusional del Hospital Provincial General Docente de Riobamba, periodo Junio – Noviembre 2015, , para su sustento del marco teórico se recurre a fuentes informáticas que respaldan la información. En el Capítulo I, se presenta la problematización en el que se han desarrollado el planteamiento del problema, con la finalidad de formular el problema a través de la presentación de los objetivos planteados en la prevención de la incompatibilidad transfusional de pacientes neonatos al aplicar prueba cruzada con plasma materno. En el Capítulo II, se plantea, el marco teórico en el que se desarrolla la fundamentación teórica, las técnicas de ensayo, definición de términos básico, hipótesis y operacionalización de las variables en relación a la incompatibilidad transfusional con la necesidad de individualizar cada caso de acuerdo a la condición clínica en particular, para suministrar a cada receptor solo el componente sanguíneo y derivado plasmático necesario y a las dosis precisas para corregir la sintomatología o salvarle la vida. En el Capítulo III, se da el marco metodológico, el tipo de investigación, la población y muestra, donde se realiza un análisis de interpretación de los resultados realizados en el banco de sangre con ser partícipe del éxito transfusional. En el Capítulo IV, se definen las conclusiones y recomendaciones del trabajo de investigación donde se fundamentó en base a un análisis crítico y estadístico profesional, de los pacientes que ingresaron a ser transfundidos en el área de medicina transfusional del hospital Provincial General Docente Riobamba para prevenir reacciones adversas a la pre y post transfusión. Se puede prevenir las incompatibilidades transfusionales cuando se utilizó el plasma materno para realizar las pruebas cruzadas o de compatibilidad.





**UNIVERSIDAD NACIONAL DE CHIMBORAZO**  
**FACULTAD DE CIENCIAS DE LA SALUD**  
**CENTRO DE IDIOMAS**

---

**ABSTRACT**

This research work is to prevent incompatible transfusion in neonates, applying crossmatch with maternal plasma, blood samples obtained in the service of Transfusion Medicine Provincial General Teaching Hospital of Riobamba, period June to November 2015, to sustenance of the theoretical framework is used to support computer sources information. In Chapter I, the problematization in which developed the problem statement is presented, in order to formulate the problem by presenting the objectives in preventing transfusion incompatibility of neonates when applying crossmatch with maternal plasma. In Chapter II, the theoretical framework in which the theoretical foundation develops testing techniques, definition of basic terms, assumptions and operationalization of the variables in relation to the transfusion incompatibility with the need to individualize each case arises According to the clinical condition in particular to supply to each receiver only plasma-derived blood component necessary to correct and precise symptoms or lifesaving dose. In Chapter III, the methodological framework is given, the type of research, population and sample, where an analysis of interpretation of the results achieved in the blood bank to be part of successful transfusion is performed. In Chapter IV, the conclusions and recommendations of the research are defined which were based on the basis of a professional critic and statistical analysis of patients admitted to being transfused in the area of transfusion medicine Provincial General Teaching Hospital Riobamba defined to prevent Adverse pre- and post-transfusion reactions. Transfusion incompatibilities were prevented when maternal plasma was used for cross or compatibility testing.

Translation reviewed by:

Lorena Solis Viteri  
**ENGLISH TEACHER**



## INDICE GENERAL

CERTIFICADO DEL TRIBUNAL .....	III
ACEPTACIÓN DEL TUTOR .....	IV
DERECHOS DE AUTORÍA .....	V
AGRADECIMIENTO.....	VI
DEDICATORIA .....	VII
RESUMEN.....	VIII
ABSTRACT.....	IX
ÍNDICE DE TABLAS .....	XIII
ÍNDICE DE GRÁFICOS .....	XIII
INTRODUCCIÓN .....	1
<b>CAPÍTULO I</b> .....	2
1. PROBLEMATIZACIÓN .....	2
1.1. Planteamiento del Problema.....	2
1.2. Formulación del Problema .....	4
1.3. Objetivos .....	4
1.3.1. Objetivo General .....	4
1.3.2. Objetivos Específicos.....	4
1.4. Justificación e Importancia .....	4
<b>CAPÍTULO II</b> .....	7
2. MARCO TEÓRICO.....	7
2.1. Posicionamiento Personal .....	7
2.2. Fundamentación Teórica.....	8
2.2.1. Componentes Sanguíneos .....	8
2.2.1.1. Sangre Total .....	8
2.2.1.2. Concentrado de Glóbulos Rojos.....	10
2.2.2. Concentrados Leucorreducidos.....	13
2.2.2.1. Descripción y Preparación .....	13
2.2.3. Plasma Fresco Congelado .....	15
2.2.3.1. Descripción y Preparación .....	15
2.2.3.2. Plasma Refrigerado.....	19
2.2.4. Crioprecipitados .....	21

2.2.5. Concentrado de Plaquetas .....	22
2.2.6. Sistemas de Grupos Sanguíneos.....	24
2.2.6.1. Sistema de Grupo Sanguíneo ABO.....	24
2.2.6.2. Bioquímica .....	26
2.2.6.3. Sub-Grupos. ....	27
2.2.6.4. Distribución de los Antígenos del Sistema ABO .....	29
2.2.6.5. Anticuerpos del Sistema ABO .....	29
2.2.6.6. Técnica de Tipificación Sanguínea ABO Directa en Tubo.....	30
2.2.6.7. Incompatibilidad Feto Materna del Grupo Sanguíneo ABO.....	31
2.2.6.8. Sistema de Grupo Sanguíneo Rh.....	33
2.2.6.9. Variantes .....	35
2.2.6.10. Enfermedad por Incompatibilidad del Rh.....	36
2.2.6.11. Manifestaciones Clínicas .....	37
2.2.6.12. Anticuerpos del Sistema Rhesus .....	38
2.2.6.13. Técnica de Tipificación Sanguínea Rh en Tubo .....	39
2.2.7. Test Antiglobulínico.....	40
2.2.7.1. Utilidad Clínica .....	41
2.2.7.2. La Prueba Indirecta de Coombs .....	41
2.2.7.3. La Prueba Directa de Coombs.....	41
2.2.8. Transfusiones Neonatales.....	45
2.2.8.1. Introducción .....	45
2.2.8.2. Procedimiento para la Transfusión Neonatal .....	47
2.2.8.3. Procedimientos Especiales para Transfusión Neonatal.....	48
2.2.9. Indicaciones de Transfusión en el Paciente Neonatal .....	49
2.2.10. Disfunción Plaquetaria .....	51
2.2.10.1. Disfunción Plaquetaria Hereditaria.....	51
2.2.10.2. Disfunción Plaquetaria Adquirida.....	51
2.2.11. Enfermedad Hemolítica Del Recién Nacido .....	52
2.2.12. Reacciones Adversas a la Transfusión .....	53
2.2.12.1. Complicaciones Agudas.....	53
2.2.12.2. Complicaciones Retardadas .....	54
2.2.12.3. Tratamiento .....	55
2.2.13. Pruebas de Compatibilidad .....	55
2.2.13.1. Pruebas Cruzadas .....	55

2.2.13.2.Prueba Cruzada Mayor .....	56
2.2.13.3.Prueba Cruzada Menor .....	56
2.2.13.4.Técnica de Pruebas de Compatibilidad.....	57
2.3. Definición de Terminos Básicos .....	60
2.3.1. Siglas y Abreviaturas .....	65
2.4. Hipótesis y Variables .....	66
2.4.1. Hipótesis.....	66
2.4.2. Variables .....	66
2.5. Operacionalización de las Variables .....	67
<b>CAPÍTULO III</b> .....	68
3. MARCO METODOLOGICO .....	68
3.1 Método Científico .....	68
3.2 Población y Muestra.....	71
3.2.1 Población.....	71
3.2.2. Muestra.....	71
3.3 Técnicas e Instrumentos de Recolección de Datos .....	71
3.3.1 Técnicas.....	71
3.3.2 Instrumentos .....	71
3.3.3 Técnicas de Procedimiento para el Análisis de Datos .....	71
3.4 Análisis e Interpretación de Resultados .....	72
3.5 Comprobación de la Hipótesis .....	76
<b>CAPÍTULO IV</b> .....	77
4. CONCLUSIONES Y RECOMENDACIONES.....	77
4.1. Conclusiones .....	77
4.2. Recomendaciones.....	77
4.3. BIBLIOGRAFÍA.....	78
ANEXOS.....	82

## ÍNDICE DE TABLAS

Tabla N°. 1. Los Factores de la Coagulación .....	16
Tabla N°. 2. Nomenclatura de los Antígenos del Sistema Rh.....	34
Tabla N°. 3. Elección de concentrado de Glóbulos Rojos y Plasma .....	53
Tabla N°. 4. Registro de Hemoderivados Despachados a Pacientes Neonatos.....	72
Tabla N°. 5. Valoración de Incompatibilidad Feto Materna .....	73
Tabla N°. 6. Compatibilidad con Suero Materno a las Unidades a Transfundirse	74
Tabla N°. 7. Realización del Coombs Directo para Validar la Transfusión.....	75
Tabla N°. 8. Prueba de Compatibilidad con Suero Materno .....	76
Tabla N°. 9. Valoración de incompatibilidad feto materna.....	85
Tabla N°.10. Resultados de reacción.....	86
Tabla N°. 11. Validar la transfusión.....	87

## ÍNDICE DE GRÁFICOS

Gráfico N°. 1. Sangre Total.....	8
Gráfico N°. 2. Concentrado de Glóbulos Rojos .....	10
Gráfico N°. 3. Concentrados de Glóbulos Rojos Leucorreducidos.....	13
Gráfico N°. 4. Plasma Fresco Congelado .....	15
Gráfico N°. 5. Plasma Refrigerado.....	19
Gráfico N°. 6. Crioprecipitados.....	21
Gráfico N°. 7. Concentrados Plaquetarios.....	22
Gráfico N°. 8. Distribución de los Azúcares .....	27
Gráfico N°. 9. Distribución Antígeno -Anticuerpos del Sistema ABO.....	29
Gráfico N°. 10. Intensidad de la Reacción .....	31
Gráfico N°. 11. Distribución de las Variantes .....	36
Gráfico N°. 12. Esquema de la Prueba de Antiglobulínica Directa e Indirecta ...	42
Gráfico N°. 13. Transfusión Neonatal.....	46
Gráfico N°. 14. Pruebas Cruzadas .....	56

Gráfico N°. 15. Donador y Receptor de las Pruebas Cruzadas .....	59
Gráfico N°. 16. Registro de Hemoderivados Despachados a Pacientes Neonatos	72
Gráfico N°. 17. Incompatibilidad Feto - Materna .....	73
Gráfico N°. 18. Compatibilidad con suero materno a las unidades a transfundirse .....	74
Gráfico N°. 19. Coombs directo para validar transfusiones.....	75
Gráfico N°. 20. Información al paciente .....	86
Gráfico N°. 21. Solicitud de transfusión .....	86
Gráfico N°. 22. Obtención de la muestra de sangre .....	87
Gráfico N°. 23. Identificación del grupo sanguíneo.....	87
Gráfico N°. 24. Realización de ensayos .....	88
Gráfico N°. 25. Colocación de las muestras.....	88
Gráfico N°. 26. Centrifugación de las muestras .....	89
Gráfico N°. 27. Descarte del sobrenadante .....	89
Gráfico N°. 28. Resuspender los eritrocitos .....	90
Gráfico N°. 29. Observar la aglutinación .....	90
Gráfico N°. 30. Lectura de resultados .....	91
Gráfico N°. 31. Transfusión de sangre .....	91

## INTRODUCCIÓN

En la historia de la transfusión sanguínea los bancos de sangre del sistema hospitalario es un bien necesitado en nuestro país, por lo tanto, es necesario que su abastecimiento y producción esté garantizado por el estado. En Ecuador el índice de incompatibilidad transfusional es regular y la donación de sangre voluntaria en los hospitales es de un 15,02% por 1.000 habitantes por año y la donación familiar compulsiva es del 90,98% a nivel nacional.

La tasa de donación por incompatibilidades transfusionales desarrollado por el Banco Internacional de Sangre es de un 45,00%, la organización mundial de la salud (OMS) estableció un índice de 50/1000 por año, para poder satisfacer las necesidades de la población de los países desarrollados.

A nivel nacional los bancos de sangre son suficientes para cubrir la demanda de hemoderivados como concentrados de plaquetas, crioprecipitados y plasma fresco congelado con respecto a la sangre total.

El área rural satisface sus necesidades transfusionales, ya que el área de Medicina transfusional del hospital Docente Riobamba, institución dedicada a la atención de la salud de la provincia tiene como fin realizar las pruebas de Inmunohematología que garantizan las transfusiones y previenen las complicaciones por incompatibilidades.

Se han reforzado algunas medidas de seguridad en los Estados Unidos, que se han establecido sistemas de hemovigilancia en algunos países de la unión Europea, Canadá y Japón para identificar nuevos y emergentes riesgos de incompatibilidades transfusionales infecciosos y no infecciosos.

Se han desarrollado las siguientes estrategias integradas para promover la seguridad sanguínea mundial y minimizar los riesgos asociados con la transfusión basándose en el establecimiento de un servicio de transfusión de coordinación nacional con sistemas de calidad en todas las áreas.

# CAPÍTULO I

## 1. PROBLEMATIZACIÓN

### 1.1. Planteamiento del Problema

La transfusión de sangre es un procedimiento de riesgo para la cual se procura correr los mínimos riesgos posibles, se toma en cuenta que la mejor transfusión es aquella que no se la hace.

La conclusión que con lleva a proceder a la administración de la sangre está bajo el criterio y responsabilidad del médico que solicita este proceso como parte vital a mejorar la condición del paciente.

El profesional de laboratorio comparte, la responsabilidad de mejorar el estado de salud del paciente al cual, se le administrará sangre o sus derivados, esta responsabilidad parte desde la selección del donante de sangre, realización de pruebas llamadas serológicas, preparación u obtención de los hemoderivados aplicando normas y políticas de calidad, realización de ensayos de compatibilidad, resolviendo aquí las posibles discrepancias que se obtengan a consecuencia de los grupos sanguíneos comunes o no en nuestra población, así como también de las reacciones de grupos sanguíneos o resultados de pruebas inesperadas a la condición o patología del paciente que puede generar alteración de los resultados.

No siempre se suele contar con sangre de igual grupo sanguíneo al paciente o por las condiciones de su clínica los resultados permiten buscar alternativas a la trasfusión, con el fin de prevenir la carga antigénica o de anticuerpos que con lleven a una sensibilización o reacción, hay que tomar en cuenta que un paciente transfundido puede ser en futuro un donante de sangre, a este no se los podría generar la producción de anticuerpos de los grupos sanguíneos, lo que ocasionaría perdida de hemoderivados que se podrían obtener de él , también es importante pensar en la mujer que se transfunde sangre por su edad si es fértil en ella, se podría prevenir generar anticuerpos que crucen la placenta y ataquen al feto.

En la historia, de los estudios de los grupos sanguíneos y sus defectos y las transfusiones corresponde a un sin número de ensayos, respuestas y nuevas



interrogantes surgidas por varios años. 1939 Leviene y Stetsin descubrieron una aglutinina atípica en el suelo de una paciente, la señora Mary Seno a quien había dado a luz un feto muerto sufrió una reacción hemolítica, cuando fue transmitida con sangre de su esposo compatible al sistema de grupo sanguíneo ABO.

Ellos postularon que tanto la muerte fetal como la reacción hemolítica fueron la consecuencia de la sensibilización materna producida por un antígeno presente en los eritrocitos fetales, heredada del padre y ausente en la madre.

La explicación más directa para la condición de este trastorno hemolítico, adquirido, es que la madre no expresa fenotípicamente, el antígeno D, razón por la cual es considerada una mujer RhD negativa, y el padre del feto o del recién nacido y aporta la condición heredada del antígeno RhD, por lo que se le conoce al feto recién nacido como RhD positivo.

Proponer la compatibilidad mediante la información serológica de la madre es el objetivo de estudio debido a que se da en ella la información de los estímulos antihigiénicos que surge por los antígenos fetales, y además pudiera generar la producción de otros anticuerpos por causa de incompatibilidades a otros sistemas de grupos sanguíneos. Demostrar la efectividad de la transfusión, como un procedimiento seguro es el fin de este trabajo aplicando como donante de información serológica de la madre con los glóbulos rojos a transmitirse, seleccionando paquetes globulares de donantes indistintos para el receptor.

En Ecuador en la ciudad de Quito, en el Hemocentro de la Cruz Roja en el año 2014 se realizaron estudios en los que el 75% de la población es O-Rh+, el 14% es A+, el 7% B+, el 0,5% AB+ y el 3,5% todos los negativos. En los registros del Servicio de medicina transfusional del H.P.G.D.R. se evidencian una alta tasa porcentual de pacientes grupo O que han sido sometidos a transfusiones, así lo demuestra la población estudiada en este trabajo investigativo.

La incompatibilidad ABO se presenta aproximadamente en el 12% de los embarazos, aunque solo en el 3% hay evidencia de sensibilización fetal causando Anemia Hemolítica del Recién nacido y en menos de 1% hay hemolisis

significativa. La mitad de los casos ocurre en el primer hijo y es más frecuente en niñas que en niños según el Dr. Cs. Olimpo Moreno Vázquez Profesor de Mérito y Consultante de Pediatría-Neonatología.

## **1.2. FORMULACIÓN DEL PROBLEMA**

¿Se puede prevenir las incompatibilidades transfusionales cuando se utiliza el plasma materno para realizar las pruebas cruzadas o de compatibilidad?

## **1.3. OBJETIVOS**

### **1.3.1. Objetivo General**

- Prevenir las Incompatibilidades Transfusionales en Pacientes Neonatos al Aplicar Prueba Cruzada con el Plasma Materno, en muestras de Sangre obtenidas en el servicio de Medicina Transfusional del Hospital Provincial General Docente de Riobamba, periodo Junio – Noviembre 2015”

### **1.3.2. Objetivos Específicos**

- Valorar in vitro la Incompatibilidad Sanguínea Rh en muestras de sangre de la madre y recién nacido, mediante la aplicación del ensayo de Coombs.
- Aplicar ensayos de Compatibilidad con muestras de plasma materno y hematíes de los paquetes globulares seleccionados a la transfusión sanguínea, mediante la lectura en Fase Salinas, Liss y Coombs.
- Evaluar la eficacia Transfusional, con la realización del Coombs Directo y su título de reacción y compararla con la titulación pre- trasfusión.

## **1.4. JUSTIFICACIÓN E IMPORTANCIA**

Este trabajo de investigación brindará un aporte a la sociedad ya que permite reconocer la composición antigénica de los hematíes de un paciente, con los hematíes de las unidades a transmitirse ya que los resultados obtenidos ayudarán a

los pacientes a conocer no solo su grupo sanguíneo sino también al subgrupo al que pertenecen y así saber con certeza qué tipo de sangre pueden recibir o donar sin problemas de incompatibilidad que conllevan a riesgos para su salud.

Es importante reconocer el principio indirecto de una compatibilidad, correlacionar grupos sanguíneos iguales del donante y receptor, para proceder a una investigación In Vitro de compatibilidad antígeno- anticuerpo resaltando sobre todo a las futuras madres y a personas que en algún momento lleguen a donar o recibir sangre y mediante este trabajo deseamos además transmitir la información necesaria sobre estos problemas de incompatibilidad sanguínea que pueden presentarse al momento de ser receptores en una transfusión.

La condición clínica del paciente neonato permite que la cantidad de muestra que se envía a los laboratorios para la realización de las pruebas de compatibilidad sean limitantes, es por ello que se propone el trabajo de compatibilidad, al revisar estos ensayos con el suero o plasma de la madre en cuya muestra podríamos valorar la información serológica, causada por estímulos antigénicos provenientes de su propio organismo o del feto.

Las muestras de sangre que se suelen solicitar para una transfusión de componentes hemáticos, requiere de una muestra de sangre para la práctica de identificación de grupos sanguíneos, rastreo de anticuerpos que liberen de complicaciones durante o posterior a la transfusión.

Esta muestra de la madre reemplazaría al suero o plasma del receptor, para efectuar la compatibilidad con los hematíes de los paquetes regulares seleccionados para la transfusión.

La Enfermedad Hemolítica del recién nacido, es un proceso inmunológico, que afecta al feto y al recién nacido, caracterizado por un cuadro de Anemia Hemolítica inmune, debido a la incompatibilidad entre el grupo sanguíneo de la madre y del RN.

Las técnicas utilizadas es un pilar fundamental de transfusión sanguínea que no implican solamente seguir los procesos a cabalidad, sino también el conocimiento y las destrezas del operador, razón por la cual mediante esta investigación tendremos la oportunidad de adquirir conocimientos nuevos y reducir errores en el trabajo de laboratorio utilizando adecuados controles de calidad, que permitan entregar resultados veraces y confiables.

Esta enfermedad recibió también en nombre de Eritroblastosis fetal, debido a la frecuente aparición de células rojas nucleares en la sangre periférica, procedentes de la activa proliferación existentes en el hígado, bazo y médula ósea, como mecanismo de compensación de la intensa destrucción de los glóbulos rojos.

Los índices de mortalidad por estos cuadros de incompatibilidad han sido reducidos debido a la profilaxis que se aplica para evitar reacciones que afecten notablemente al paciente neonato, sin embargo las incompatibilidades por otros sistemas de grupos sanguíneos puede estar presentes en los cuadros asociados a las anemias en los recién nacidos.

Las transfusiones de sangre o de sus derivados, obedece a la intensa y progresiva destrucción de células sanguíneas, la reposición de hematíes es muy frecuente en la condición de incompatibilidad Rh.

Las lecturas realizadas de estos ensayos, descartarán reacciones a consecuencia de la presencia antígeno anticuerpo específico por anticuerpos de reacciones frías o térmicas.

## **CAPÍTULO II**

### **2. MARCO TEÓRICO**

#### **2.1. Posicionamiento Personal**

La teoría del conocimiento o creencia, es lo que con lleva al trabajo de esta investigación en el cual se elabora basado o partiendo del conocimiento del pragmatismo considerado la relación teórica y práctica, para alcanzar los objetivos finales de este proceso investigativo.

La Experiencia: se trata de la necesidad de sugerir frente a una situación empírica real, al resultado y error para resolver un problema o para que esta etapa se desarrolle correctamente.

Las Ideas: representan un momento de creación en el que se intenta prever los potenciales resultados

La Comprobación: los pensamientos son incompletos, son meras sugerencias, puntos de vista que ayudan a lidiar con situaciones

En el área del Laboratorio de Inmunohematología del Hospital Provincial General Docente de Riobamba, 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, que determina una correcta tipificación de las muestras sanguíneas para la detección e identificación de las incompatibilidades transfusionales en neonatos y así no poner en riesgo la vida del paciente. (Torroella, 1946)

## 2.2. FUNDAMENTACIÓN TEÓRICA

### 2.2.1. Componentes Sanguíneos

#### 2.2.1.1. Sangre Total



**Gráfico N°. 1. Sangre Total**

**Fuente:** <https://www.google.com.ec/search?q=sangre+total&rlz>

La Medicina Transfusional moderna está basada en la terapia por hemocomponentes, que se caracteriza por tres principios básicos:

- Identificar la causa de la deficiencia de sangre.
- Solo deberá administrarse el componente deficitario.
- Dar la máxima seguridad en el producto sanguíneo y su administración.

Una unidad de Sangre Completa (SC) contiene aproximadamente 450ml de sangre entera y 63 ml de anticoagulante CPDA-1, con un hematocrito que varía entre 34-44% (en función del donante). Contiene plasma, eritrocitos, glóbulos blancos, plaquetas y proteínas plasmáticas. . (Funes, 2012 )

#### **Almacenamiento y Caducidad**

En los refrigeradores que se encuentran en los Bancos de Sangre los cuales tienen adaptados sistemas de vigilancia gráficos y sonoros, para advertir las fluctuaciones de la temperatura, que debe estar comprendida entre 2 y 8° C. La caducidad es de 35 días tras su obtención, con anticoagulante CPDA1.

(Pérez, 2010)

## **Indicaciones**

- Restaurar la capacidad de transportar el oxígeno a los tejidos, al aumentar el número de hemáties circulantes, además de proporcionar proteínas y factores de la coagulación.
- Esta indicado en pacientes hipovolémicos con anemia sintomática.
- Se ha comprobado que pacientes sin complicaciones hemorrágicas pueden tolerar hemoglobinas de hasta 7 g/dl sin complicaciones, no obstante pacientes con insuficiencia cardiaca y respiratoria, grandes quemados, pueden necesitar soporte transfusional por debajo de 10 g/dl de hemoglobina o 30% de hematocrito.
- En los programas de autotransfusión en cirugía programada, previo depósito. (Funes, 2012 )

## **Contraindicaciones**

- Anemias que pueden ser tratadas farmacológicamente, mediante la administración de hierro, vitamina B12, ácido fólico y eritropoyetina.
- Anemias sin tratamiento específico, pero asintomáticas.
- Hipovolemias sin déficit de masa globular eritrocitaria, que pueden ser corregidas con soluciones coloides o cristaloides. (Funes, 2012 )

## **Efectos Secundarios y Riesgos**

- Reacciones hemolíticas transfusionales agudas y retardadas.
- Transmisión de enfermedades infecciosas.
- Aloinmunización del receptor.
- Reacciones febriles y alérgicas.
- Embolia gaseosa.
- Sobre carga circulatoria.
- Sobre carga férrica.
- Complicaciones metabólicas.
- Sepsis por contaminación bacteriana.

- Inmunosupresión.
- Enfermedad del injerto contra el huésped. (Pérez, 2010)

### **Administración**

- Deben administrarse a través de un equipo de infusión con filtro incorporado (entre 170-260 micras) que impida el paso de fibrina, proteínas coaguladas y posible detritus celulares producidos durante su almacenamiento. (Montero, 2011)

### **Efectos Terapéuticos**

- En condiciones normales una unidad de SC aumenta el hematocrito en un 3% y la hemoglobina en 1 g/dl, en un adulto de 70 Kg que no presenta nuevas pérdidas sanguíneas. (Montero, 2011)

#### **2.2.1.2. Concentrado de Glóbulos Rojos.**



**Gráfico N°. 2. Concentrado de Glóbulos Rojos**

**FUENTE:** <https://www.google.com.ec/search?q=concentrado+de+eritrocitos&sa>

El concentrado de glóbulos rojos es el producto obtenido de la sangre completa, a la cual se le ha retirado la mayor parte del plasma. Éste tipo de preparación tiene un hematocrito aproximado de 70 a 80% y puede ser conservado al igual que la sangre total durante 35 días esto gracias al tipo de anticoagulantes que se encuentre en el interior de las bolsas colectoras de sangre. (Pérez, 2010)

Generalmente se utiliza el citrato fosfato dextrosa adenina uno, con el tipo de anticoagulante presente en la bolsa recolectora se le añade el factor refrigerante



para mejorar la conservación de los hematíes, la temperatura de conservación oscila entre los 2 a 6 °C.

Los glóbulos rojos están indicados cuando es importante aumentar la capacidad del transporte de oxígeno en el paciente, es decir, cuando la anemia es suficientemente severa como para causar signos y síntomas de anoxia.

La composición en cuanto a los elementos de la sangre en este tipo de hemoderivado es en un volumen de 250 a 300 ml, una concentración de hematíes entre 70% a 80% el sobrante corresponderá a la cantidad de plasma involucrado.

Una unidad de Glóbulos Rojos Concentrados y una unidad de sangre total tienen la misma capacidad transportadora de oxígeno por contener el mismo número de hematíes. (Montero, 2011)

Sin embargo la transfusión de una unidad de Sangre Total (aproximadamente 450 ml) produce una gran expansión de volumen sanguíneo; mientras que una unidad de Glóbulos Rojos (aproximadamente 250 ml) produce un incremento de Hemoglobina con menor riesgo de sobre carga de volumen.

Una unidad de glóbulos rojos incrementa la Hemoglobina por niveles aproximados de 1 gr% y un Hematocrito aproximado de 3% en un adulto que no tiene sangrado activo y que no está expuesto a otros factores (por ejemplo a los anticuerpos) que puedan acortar el tiempo de vida media de los Hematíes. (Montero, 2011)

### **Indicaciones**

La transfusión de Hematíes concentrados está indicada para incrementar la capacidad de transporte de oxígeno en pacientes anémicos, quienes requieren un incremento en la masa globular sin aumento de su volumen sanguíneo. (Rosales, 2000)

Esta población de pacientes incluye a aquellos con insuficiencia cardiaca congestiva descompensada, o con anemia crónica sintomática debido a falla renal o enfermedad maligna.

Los pacientes con valores de Hemoglobina de 10 gr% raramente requieren transfusión peri-operatoria (antes, durante o después de la operación).

Quienes tienen anemia aguda con niveles menores a 7 gr% frecuentemente requieren transfusión peri-operatoria.

La comparación de la mortalidad promedio entre pacientes de cirugía selectiva evidenció la no diferencia de la mortalidad entre pacientes con niveles de Hemoglobina pre-operatorios de 10 gr% y quienes tenían entre 6 y 10 gr%, siendo la mortalidad 3.2% y 5% respectivamente.

Las transfusiones sanguíneas deben ser usadas para corregir síntomas que son el directo resultado de la anemia solamente cuando está siendo determinado que otros regímenes de tratamiento (por ejemplo terapia nutricional de reemplazo) son inefectivos o contraindicados. (Malagón, 2007)

### **Contraindicaciones**

- Anemias que pueden ser tratadas farmacológicamente, mediante la administración de hierro, vitamina B12, ácido fólico y eritropoyetina.
- Anemias sin tratamiento específico, pero asintomáticas.
- Hipovolemias sin déficit de masa globular eritrocitaria, que pueden ser corregidas con soluciones coloides o cristaloides. (Rosales, 2000)

### **Efectos Secundarios y Riesgos**

- Reacciones hemolíticas transfusionales agudas y retardadas.
- Transmisión de enfermedades infecciosas.
- Aloinmunización del receptor.
- Reacciones febriles y alérgicas.
- Embolia gaseosa.

- Sobre carga circulatoria.
- Sobre carga férrica.
- Complicaciones metabólicas.
- Enfermedad del injerto contra el huésped. (Rosales, 2000)

### **Administración**

Deben administrarse a través de un equipo de infusión con filtro incorporado (entre 170-260 micras) que impida el paso de fibrina, proteínas coaguladas y posible detritus celulares producidos durante su almacenamiento.

El ritmo de administración debe ser inicialmente lento 15 a 20 gotas por minuto durante los primeros 15 minutos, con el fin de supervisar la aparición de cualquier reacción transfusional, se puede incrementar el ritmo de la misma, teniendo en cuenta que una unidad de CH debe ser administrada en un plazo inferior a 3 horas. (Malagón, 2007)

### **Efectos Terapéuticos**

En condiciones normales una unidad de CH aumenta el hematocrito en un 3% y la hemoglobina en 1 g/dl, en un adulto de 70 Kg que no presenta nuevas pérdidas sanguíneas. (Malagón, 2007)

## **2.2.2. Concentrados Leucorreducidos**

### **2.2.2.1. Descripción y Preparación**



**Gráfico N°. 3. Concentrados de Glóbulos Rojos Leucorreducidos**

**FUENTE:**<https://www.google.com.ec/search?q=globulos+rojos+leucorreducidos&rlz>

Su objetivo es disminuir la aloinmunización e infecciones que se transmiten por el componente celular leucocitario.

Los leucocitos de los componentes sanguíneos pueden ser removidos por varios métodos. Uno de los más efectivos es el uso de filtros leucorreductores de tercera generación y su vigencia es de 42 días.

Sin embargo, la unidad que es leucorreducida antes del almacenamiento puede formar agregados de fibrina durante el almacenamiento; por lo tanto, debe ser transfundida con los filtros estándar. Su volumen es de 280 a 350ml.

Los equipos de transfusión estándar tienen filtros de 170 micras que no retienen los leucocitos, pero sí los coágulos, la fibrina y otras partículas que pueden ser peligrosas. La exposición del receptor a los leucocitos residuales presentes en los hemoderivados se asocia a un número amplio de complicaciones: (Pizarro, 2001)

### **Indicaciones**

1. Indicados para disminuir el riesgo de aloinmunización al sistema HLA en pacientes que requieran transfusiones repetidas.
2. Evitar la reacción febril no hemolítica en aquellos que han presentado al menos 2 reacciones febriles con transfusiones previas.
3. Disminuir el riesgo de transmisión de Citomegalovirus en los siguientes grupos de pacientes:
  - Embarazadas
  - Recién nacidos de menos 1200 gr. Hijos de madres seronegativas.
  - Receptores de Trasplantes de Medula ósea alogénico de donantes cero negativos.
  - Pacientes con SIDA.
  - Receptores de trasplantes de órgano sólido de donante seronegativo.
  - Candidatos a trasplante de Medula ósea.
  - Receptores de trasplante de Medula ósea.
  - Portadores de VIH.
  - Pacientes sometidos a esplenectomía.

- Enfermedad de Hodking. (Pizarro, 2001)

### **Contraindicaciones**

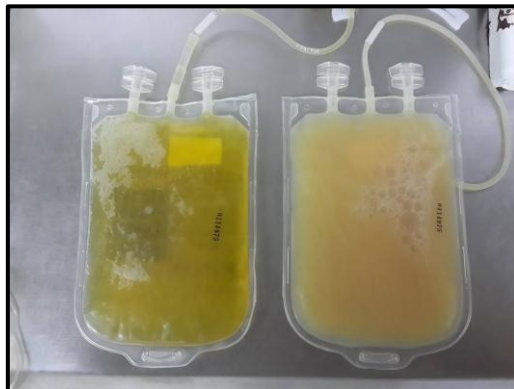
- Anemias que pueden ser tratadas farmacológicamente, mediante administración de hierro, vitamina B12, ácido fólico y eritropoyetina.
- Anemias sin tratamiento específico, pero asintomáticas.
- Hipovolemias sin déficit de masa globular eritrocitaria, que pueden ser corregidas con soluciones coloides o cristaloides. (Pizarro, 2001)

### **Desventajas**

- Sensibilización y reacción por anticuerpos anti eritrocitos, leucocitos, plaquetas y proteínas plasmáticas, contaminación por virus y otros gérmenes transmisibles, sobrecarga de hierro. (Pizarro, 2001)

## **2.2.3. Plasma Fresco Congelado**

### **2.2.3.1. Descripción y Preparación**



**Gráfico N°. 4. Plasma Fresco Congelado**

**FUENTE:** [https://es.wiki2.org/wiki/Transfusi%C3%B3n\\_de\\_sangre](https://es.wiki2.org/wiki/Transfusi%C3%B3n_de_sangre)

Una unidad de plasma fresco congelado (**PFC**) se obtiene tras la centrifugación y separación de los hematíes de una unidad de sangre donada, y posteriormente una nueva centrifugación separa las plaquetas del plasma, siendo éste depositado en

una bolsa para su congelación, que debe realizarse dentro de las 6-8 horas posteriores a su donación. (Heredia, 2013)

Una unidad de PFC contiene todos los factores de la coagulación estable y lábil a razón de 1 ul por cada ml y proteínas presentes en el plasma original. No contiene ni hematíes, ni plaquetas ni leucocitos.

Su volumen aproximado es de 200 a 250 ml, debe ser ABO compatible con los hematíes del receptor, no importando la compatibilidad Rh. (Oviedo, 2013)

La vida media de los factores de la coagulación contenidos en el PFC es:

<b>Fibrinógeno 72-120 horas</b>	<b>Factor XI 60-80 horas</b>
<b>Factor II 72 horas horas</b>	<b>Factor XII 40-50</b>
<b>Factor V 12 horas horas</b>	<b>Factor XIII 16-24</b>
<b>Factor VII 2-5 horas</b>	<b>Antitrombina</b>
<b>III 45-60 horas</b>	
<b>Factor VIII 8-12 horas</b>	<b>Proteína S 12-22 horas</b>
<b>Factor IX 24 horas horas</b>	<b>Proteína C 10-12</b>
<b>Factor X 24-40 horas 24-72 horas</b>	<b>Fibronectina</b>

**Tabla N°. 1. Los Factores de la Coagulación**

**FUENTE:** <http://www.fac.org.ar/1/revista/05v34n3/revision/revis02/chain.php>

### **Almacenamiento y Caducidad**

Se almacena a temperatura de 37°C, con una caducidad de un año después de su preparación u obtención. Una vez descongelado, debe administrarse rápidamente (dentro de las 6 horas post-descongelación) para obtener los mayores efectos; no obstante puede almacenarse durante un máximo de 24 horas entre < 20°C. (Oviedo, 2013)

## **Indicaciones**

Pacientes con sangrado activo, secundario a déficit de algún factor de la coagulación que no se encuentra disponible en forma de concentrado para administrarlo.

- Pacientes con déficit documentado de algún factor de la coagulación (no disponible en forma de concentrado) y que presentan INR > 1.6 y van a ser sometidos a procedimientos quirúrgicos invasivos mayores.
- Pacientes que reciben una transfusión masiva para prevenir los posibles trastornos de la coagulación.
- Pacientes anticoagulados para revertir los efectos de una sobre dosificación o adecuar los niveles hemostáticos ante cirugía urgente.
- En el tratamiento de la Púrpura Trombótica Trombocitopénica y el Síndrome Hemolítico Urémico como agente de intercambio plasmático en los procesos de plasmaferesis.
- Pacientes con déficit de colinesterasa, especialmente cuando se producen problemas asociados con el empleo de ciertos anestésicos.
- Púrpura fulminante y exanguino transfusión en el recién nacido. (Heredia, 2013).

## **Contraindicaciones y Usos Inapropiados**

- Pacientes con sangrado activo, secundario a déficit de algún factor de la coagulación que se encuentra disponible en forma de concentrado.
- Como expansor de volumen o para la recuperación y mantenimiento de la presión arterial y oncótica.
- Como aporte nutricional en la alimentación parenteral prolongada.
- Como aporte nutricional o de proteínas, de Inmunoglobulinas, y de factores del Complemento.
- Como parte integrante de esquemas de reposición predeterminados (1 unidad de PFC por cada 3 unidades de CH).
- Prevención de la hemorragia intraventricular del recién nacido.

- Uso profiláctico en pacientes con hepatopatías crónicas y alteraciones en las pruebas de coagulación, que van a ser sometidos a procedimientos invasivos menores.
- En pacientes con hepatopatía crónica e insuficiencia hepato celular avanzada en fase terminal.
- Como corrector del efecto anticoagulante de la heparina.
- Como reposición de volumen en las sangrías del recién nacido con poliglobulia.
- Como ajuste del hematocrito de los CH que van a ser transfundidos a los recién nacidos. (Heredia, 2013).

### **Efectos Secundarios y Riesgos**

- Reacciones hemolíticas.
- Transmisión de enfermedades infecciosas.
- Sobre carga circulatoria.
- Reacciones febriles y alérgicas.
- Contaminación bacteriana.
- Inmunosupresión.
- Complicaciones metabólicas.
- Daño pulmonar asociado a transfusión. (Oviedo, 2013)

### **Administración**

- Una unidad de PFC se descongela en un baño de agua controlada a temperatura constante de 37°C en un periodo de 30 minutos en el Banco de Sangre.
- Deben administrarse a través de un equipo de infusión con filtro incorporado (entre 170-200 micras).
- Su dosis a transfundirse es de 10 a 20 ml/kg cada 12 o 24 horas, dependiendo la etiología o intensidad del sangrado.



- El ritmo de administración debe ser inicialmente lento a 2-3 ml/minuto durante los primeros minutos, con el fin de supervisar la aparición de cualquier reacción transfusional, siendo frecuentes las reacciones alérgicas; pasados éstos se puede incrementar el ritmo de la misma a 10 ml/minuto e infundirse rápidamente, nunca en un plazo superior a las 4 horas. (Aixala, 2015)

### **Efectos Terapéuticos**

En condiciones normales 1 ml de PFC por Kg del paciente aumentará los niveles de los factores de la coagulación en un 1%. De tal manera hay que esperar que una dosis de PFC de 10-20 ml/Kg de peso aumente los niveles de los factores de la coagulación en un 25-30% inmediatamente tras su infusión. No obstante, la cantidad de PFC necesaria para obtener los efectos terapéuticos deseados va a depender de varios factores como el nivel del factor o factores de base, la existencia o no de sangrado activo y del volumen sanguíneo del paciente.

Se recomienda monitorizar los efectos terapéuticos del PFC mediante determinaciones analíticas (Tiempo de Protrombina y Tiempo de Tromboplastina Parcial Activada). (Donoso, 2013)

#### **2.2.3.2. Plasma Refrigerado.**



**Gráfico N°. 5. Plasma Refrigerado**

**FUENTE:** <http://es.slideshare.net/ginahernandez/transusin-de-hemoderivados>

El Plasma Refrigerado se lo obtiene fraccionando una sangre total luego de las 8 horas de obtenido tiempo en el cual pierde los factores lábiles, manteniendo los

factores estables de la coagulación o luego de obtener el crioprecipitado a partir de un Plasma Fresco Congelado.

Su conservación es  $< 20^{\circ}\text{C}$  y se descongela a  $37^{\circ}\text{C}$

Su empleo no requiere de la realización de pruebas cruzadas y deben transfundirse unidades ABO compatible con la sangre del paciente. (Aixala, 2015)

### **Indicaciones**

- Para reconstituir Sangre Total.
- Manejo de hemorragia secundaria por terapia anticoagulante.
- Corrección de deficiencias conocidas de factores de la coagulación (II, V, IX, X, XI) cuando no se cuenta con la terapia específica.
- Manejo de hemorragias del micro coagulación con niveles de Protrombina (TP) y Tiempo Parcial de Tromboplastina (TTP) superiores a 1,5 veces el control normal.
- Corrección de hemorragias de la microcirculación asociadas a transfusión masiva (mayor a un volumen sanguíneo en 12 horas) y con alteración de las pruebas de coagulación.
- Déficit de ATIII, proteína C y proteína S, siempre y cuando no se disponen de los concentrados específicos.
- Situaciones clínicas con déficit de Vitamina K, que no pueden esperar respuesta a su administración o no responden adecuadamente.
- Manejo de púrpura Trombocitopénica Trombótica en estos se recomienda idealmente plasma carente de factores crioprecipitables. (Antifibrinolíticos, Concentrados de Factores de Coagulación etc.). (Aixala, 2015)

### **Usos Indebidos del Plasma**

- Como reposición en casos de sangrías en pacientes poliglobúlicos.
- Como expansor de volumen.
- Para la recuperación o mantenimiento de la Presión Oncótica.
- Como aporte nutricional, de Ig G o Albúmina.

- Como parte integrante de reposición predeterminada (1 plasma por cada 3 paquetes globulares).
- En todos aquellos casos en los que pueda resolverse con terapias alternativas.  
(Donoso, 2013)

#### 2.2.4. Crioprecipitados

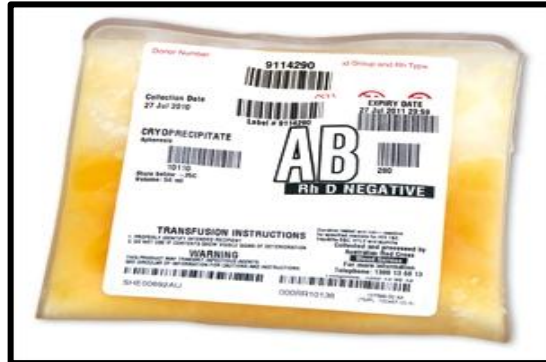


Gráfico N°. 6. Crioprecipitados

FUENTE: [http://hemolaguna.com/?page\\_id=23](http://hemolaguna.com/?page_id=23)

Es un concentrado de proteínas plasmáticas de alto peso molecular que se precipitan con el frío; son obtenidos del donante en procesos que deben iniciarse dentro de 6 a 8 horas después de la extracción de la sangre indicando en: (Chisakuta, 2014)

- Factor de Von Willebrand
- Factor VIII (80 a 120 Unidades)
- Fibrinógeno (20 mg)
- Factor XIII y Fibronectina en un volumen de plasma aproximado de 15 a 20.

#### Conservación:

Se conserva a -30°C o temperatura menor.

#### Indicaciones:

**Hipofibrinogenemia** <100 mg%, con sangrado activo.

- Enfermedades hereditarias:
- Síndrome de Von Willebrand.

- Hemofilia A.

### **Hipofibrinogenemia Congénita.**

- Coagulación intravascular diseminada.
- Enfermedad hepática severa. (Donoso, 2013)

### **Dosis y Administración**

- En 1 unidad = 30 ml se dosifica según la evaluación clínica y del laboratorio, idealmente cuando hay hemorragia por hipofibrinogenemia severa para conseguir niveles de Fibrinógeno superiores al umbral hemostático. Los receptores en lo posible deben tener el mismo grupo sanguíneo del donante.
- Cuando se realizan transfusiones de grupo sanguíneo distinto en gran cantidad se puede observar hemólisis; esto no sucede si las cantidades transfundidas son menores. No requiere prueba cruzada.
- El tiempo límite a usarse después que ha sido descongelado es de 4 horas aproximadamente por sus componentes. (Chisakuta, 2014)

### **2.2.5. Concentrado de Plaquetas**



**Gráfico N°. 7. Concentrados Plaquetarios**

**FUENTE:** <http://www.saludbcs.gob.mx/cets.html>

## Descripción

Las plaquetas son elementos sanguíneos esenciales para la detención de las hemorragias. Circulan en número de entre 125 y 300 x10<sup>9</sup>/L.

En 1 unidad = 30 ml. Dosis 4-6 unidades/m<sup>2</sup> de superficie corporal cada 24 horas. Existen dos tipos de Concentrados de Plaquetas. (Donoso, 2013)

### 1. Concentrados de plaquetas obtenidos a partir de donaciones de Sangre

**Total:** dependiendo del tipo de fraccionamiento realizado pueden encontrarse en forma:

- **Individual:** contienen una cantidad aproximada de 6 x 10<sup>10</sup> plaquetas suspendidas en un volumen de plasma que varía entre 50 y 70 ml. Se mezclan en el momento de la transfusión, precisándose aproximadamente 1 concentrado individual por cada 10 kg de peso de receptor.

- **Mezcla:** Durante el fraccionamiento es posible obtener un producto intermedio que contiene la mayoría de las plaquetas y leucocitos de la bolsa de sangre total. Mezclando de 4 a 6 de estos componentes mediante dispositivos estériles conseguimos una unidad terapéutica de plaquetas con un contenido aproximado de 2,5 x 10<sup>11</sup> plaquetas en un volumen de 250-300 ml de plasma, o bien en una solución aditiva para plaquetas, siempre que mantenga un 30% de plasma.

**2. Plaquetoféresis:** Son concentrados de plaquetas obtenidos de un único donante mediante procedimientos de aféresis. Deben contener más de 2,5 x 10<sup>11</sup> plaquetas suspendidas en un volumen de plasma de alrededor de 250 ml. (Villazón, 2014)

## Conservación

Independientemente del método de obtención los concentrados de plaquetas se almacenan a temperatura ambiente en agitación continua como máximo durante 5 días y pueden conservarse hasta 7 días si existe un adecuado sistema de detección o reducción de contaminación bacteriana. (Pardo, 2013)

## **Indicaciones**

- a) En pacientes adultos los concentrados de plaquetas se transfunden para prevenir o tratar hemorragias en pacientes con defectos cualitativos y cuantitativos de las plaquetas.
- b) En pacientes Trombocitopénicos a los cuales es necesario someter algún tipo de procedimiento invasivo. La cifra de plaquetas por debajo de la cual se recomienda transfundir es  $50 \times 10^9/l$ .
- c) En caso de intervenciones en territorios, en los cuales existan pequeñas pérdidas hemáticas pueden tener consecuencias graves como por ejemplo el sistema nervioso central o el globo ocular se recomienda transfundir si el recuento plaquetario es inferior a  $100 \times 10^9/l$ . (Villazón, 2014)

### **2.2.6. Sistemas de Grupos Sanguíneos**

#### **2.2.6.1. Sistema de Grupo Sanguíneo ABO**

Los grupos sanguíneos se transmiten hereditariamente. Para los diferentes sistemas que incluyen genes (alelos) dominantes, co-dominantes y recesivos, se conocen más de 300 antígenos en la superficie del glóbulo rojo.

La interacción de un enorme número de locus y alelos implica una alta posibilidad de recombinación y expresión. Los anticuerpos también son numerosos.

Actualmente habría más de 500.000 millones de fenotipos, el sistema ABO es el primer sistema de grupo sanguíneo humano descubierto (Landsteiner 1900). Los cuatro grupos sanguíneos de este sistema A, B, AB y O están determinados por la presencia o no de dos antígenos denominados A y B en la membrana del eritrocito. (Golfed, 2014)

- **Grupo A:** Son glóbulos rojos que presentan el aglutinógeno A y en su plasma encontramos el anticuerpo ANTI-B.
- **Grupo B:** Son glóbulos rojos que presentan el aglutinógeno B y en su plasma encontramos el anticuerpo ANTI-A.

- **Grupo AB:** Son glóbulos rojos que presentan dos tipos de aglutinógenos A y B y en su plasma no contiene anticuerpo.
- **Grupo O:** Son glóbulos rojos carecen de aglutinógenos pero en su plasma encontramos el anticuerpo ANTI- A Y ANTI-B. (Almonacid, 2013)

Hay que tener en cuenta que el grupo sanguíneo del paciente debe de realizarse según el tipo de transfusión sanguínea ya que una sangre inadecuada del organismo producirá una reacción pos- transfusional.

Los antígenos del sistema ABO no se hallan circunscriptos a los eritrocitos sino que se encuentran también en leucocitos, plaquetas y células de los tejidos. (Golffed, 2014)

Así mismo se encuentran sustancias activas de grupos 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. (Golffed, 2014)

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.

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. (Llau, 2010)

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. 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. (Golffed, 2014)

La mayoría de los eritrocitos humanos contiene sustancia H que se encuentra en asociación con los principales grupos sanguíneos en el siguiente orden decreciente de concentración: O, A<sub>2</sub>, A<sub>2</sub> B, B, A<sub>1</sub>, A<sub>1</sub> B. El gen H se hereda independientemente de los grupos ABO y del estado secretor y los genotipos HH y hh son H - positivos, hh es H - negativo (grupo Oh o grupo Bombay). (Llau, 2010)

#### **2.2.6.2. Bioquímica**

Los antígenos A, B, H son macromoléculas compuestas de un núcleo peptídico o lipídico. Otros autores consideran que las sustancias de los grupos sanguíneos son glucolípidos sobre los eritrocitos, pero aparecen como glucoproteínas en la forma secretoria que se encuentra en los líquidos orgánicos.

La especificidad antigénica está determinada por los glúcidos en los extremos no reductores del componente hidrato de carbono. Los principales determinantes estructurales de la especificidad de los grupos H, A y B son los siguientes: (Dueñas, 2003)

- H:  $\alpha$  - L - fructosa
- A:  $\alpha$  - N - acetilgalactosamina
- B:  $\alpha$  - D - galactosa



Los productos primarios del gen del locus de grupo sanguíneo son glucosil transferasas, que dirigen el agregado de las unidades de glúcidos adecuadas a los sustratos aceptores preformados. Las enzimas son específicas no sólo para el tipo de glúcido agregado, sino también para el sustrato y el tipo de unión. (Llau, 2010)

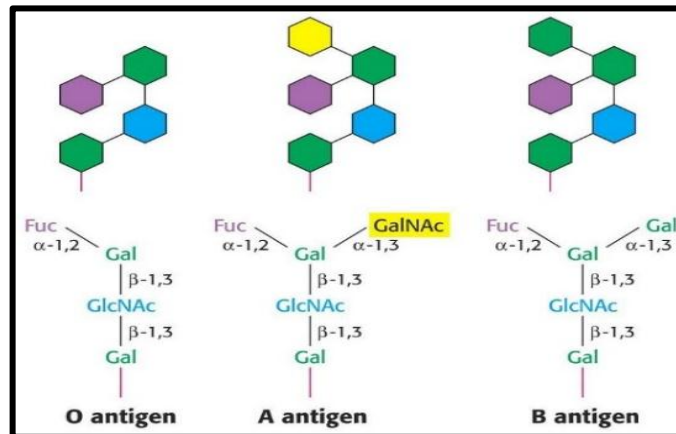


Gráfico N°. 8. Distribución de los Azucres

FUENTE: <https://pensamientosbiologicos.wordpress.com/2013/11/22/grupos-sanguineos-y-comidas-compatibles/>

### 2.2.6.3. Sub-Grupos.

El fenotipo A puede dividirse en dos subgrupos aproximadamente el 80% de los individuos del grupo A tienen el fenotipo  $A_1$  y el 20% restante el fenotipo  $A_2$ . Entre estos dos subgrupos existen diferencias cualitativas y cuantitativas. Los individuos  $A_1$  producen antígeno A partir de todas las cadenas H de tipo II ( $H_1$ ,  $H_2$ ,  $H_3$ ,  $H_4$ ). Los individuos  $A_2$  producen antígeno A solamente a partir de los precursores  $H_1$  y  $H_2$ . Por lo tanto, los individuos  $A_1$  presentan más cantidad de antígeno A por eritrocito que los individuos  $A_2$ . (Dueñas, 2003)

Aproximadamente el 3% de los individuos  $A_2$  y el 25% de los individuos  $A_2B$  producen un anticuerpo denominado anti  $A_1$ . Este anticuerpo reacciona con los hematíes  $A_1$  pero, no reacciona con los hematíes  $A_2$ . Es posible que el anti -  $A_1$  reaccione con el antígeno A que se forma a partir de las cadenas  $H_3$  y  $H_4$ .

Los hematíes pertenecientes al subgrupo  $A_3$  que presentan un modelo característico de aglutinación cuando reaccionan con el suero anti-A: algunos de los hematíes son aglutinados mientras que otros no lo son es decir, ofrecen una

imagen de doble población. El fenotipo A<sub>3</sub> presenta una frecuencia de 1:1000. (Dueñas, 2003)

Existen otros subgrupos A considerados débiles Ax, Aend, Am, Ael, en los que la reactividad antigénica es inferior a la de los glóbulos A<sub>2</sub>

- **Ax:** Las células tienen una reacción muy débil con anti-A, o no la presentan. En el suero, el anti-A no existe o es muy débil y habitualmente contiene anti-A<sub>1</sub>. En saliva cuando es secretor, sólo se detecta el antígeno H.
- **Am:** reacción negativa o débil con anti-A y anti AB. En suero, no se detecta anti- A o anti-A<sub>1</sub>; en saliva de secretor se encuentran antígenos A y H. Aend: A débil debido en apariencia a un alelo de ABO, pero que no se cataloga como Ax ni Am. La saliva contiene H, pero no A.
- **Ael:** No son aglutinados por anti-A ni por anti-A,B de ningún origen, Ael es aún más débil que Aend. La saliva de los secretores contiene H pero no A.
- **Aint:** su reacción con anti-A y anti-A<sub>1</sub> es más débil que los eritrocitos A<sub>1</sub> y más fuerte con anti-H que los eritrocitos A<sub>2</sub>, producen un patrón de campo mixto característico de pequeños aglutinados entre muchas células libres en las pruebas con anti-A y anti-B. (Llau, 2010)

El reconocimiento de variantes débiles del grupo A reviste importancia cuando se presentan reacciones transfusionales hemolíticas y en la práctica forense. Es importante la identificación de los donantes y de la sangre que pertenecen a estos subgrupos A con el objeto de evitar que sean erróneamente etiquetados como donantes del grupo sanguíneo O. Si se transfundiera sangre a uno de los subgrupos de A indicados a un receptor del grupo O podría tener lugar una reacción transfusional. (Dueñas, 2003)

Los grupos débiles de A como Ax, Am y Ael no pueden ser identificados en forma confiable sólo sobre la base de las pruebas tipificación de sangre. Los estudios de la saliva, transferasas nos ayudan a identificarlos.

#### 2.2.6.4. Distribución de los Antígenos del Sistema ABO

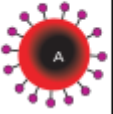
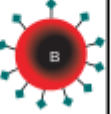
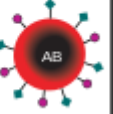







	Grupo A	Grupo B	Grupo AB	Grupo O
Eritrocito				
Anticuerpos en plasma sanguíneo	 Anti-B	 Anti-A	Ninguno	 Anti-A y Anti-B
Antígenos en los eritrocitos	 Antígeno A	 Antígeno B	 Antígenos A y B	Ninguno

Gráfico N°. 9. Distribución Antígeno -Anticuerpos del Sistema ABO.

FUENTE: <http://hncbiol.blogspot.com/2008/01/grupos-sanguneos.html>

#### 2.2.6.5. Anticuerpos del Sistema ABO

Los anticuerpos anti A y anti B son producidos por individuos que carecen de los antígenos A y B respectivamente de acuerdo con la regla que un antígeno y su anticuerpo correspondiente nunca se encuentran juntos en la sangre de la misma persona. Dichos anticuerpos son pre-dominantemente del tipo IgM y también (menos frecuentes y de carácter inmunogénico) del tipo IgG. (Rodríguez, 2004)

Este tipo de anticuerpos puede ser producido por individuos del grupo O. Los anticuerpos del sistema ABH son denominados "naturales" ya que aparecen en las primeras etapas de la vida extrauterina por exposición a antígenos presentes en superficies bacterianas y ciertos tipos de alimentos que tienen una composición similar a los antígenos presentes en la membrana de los eritrocitos y producen inmunización. Lógicamente el reconocimiento primitivo de lo propio a cargo del sistema inmunológico hace que los anticuerpos que se produzcan no sean de los antígenos correspondientes al mismo individuo. (Ordoñez, 2010)

El anti A - B perteneciente al grupo O no es una simple mezcla de anti - A y de anti - B sino que es un tercer anticuerpo que presenta reacción cruzada con un antígeno presente en los hematíes A y B; este antígeno es denominado complejo A, B o antígeno H.

Los anticuerpos del sistema ABH pueden reaccionar a la temperatura corporal y activar al complemento causando una rápida destrucción intra-vascular de los hematíes. (Ordoñez, 2010)

El anti - H puede presentarse como un auto-anticuerpo natural en el suero de individuos A, A - B o B o bien como un aloanticuerpos en el plasma de los individuos del fenotipo Bombay. En este caso su rango térmico es elevado lo cual junto con su capacidad para fijar el complemento hace que el anticuerpo anti - H sea clínicamente significativo; por lo tanto, los individuos Bombay sólo pueden ser transfundidos con sangre de otros individuos pertenecientes a dicho fenotipo. (Sten, 2000)

#### **2.2.6.6. Técnica de Tipificación Sanguínea ABO Directa en Tubo**

##### **Materiales y Equipos**

- Tubos de ensayo
- Pipetas Pasteur
- Gradilla
- Lámpara

##### **Reactivos**

- Suero comercial Anti-A
- Suero comercial Anti-B
- Suero comercial Anti-A,B

##### **Medios de Suspensión**

- Solución salina isotónica.

##### **Muestra**

- Sangre recolectada en tubo de tapa roja o con anticoagulante. (La sangre recolectada debe ser fraccionada en CGR y plasma o suero).

### Procedimiento

- Realizar el lavado y suspensión de hematíes (Lavado con solución salina isotónica por tres veces 1 minuto a 3000 rpm, suspensión de 1 en 20).
- Se rotulan tres tubos de ensayo con los grupos A, B, A-B.
- Se coloca en cada uno de los tubos una gota de las células lavadas y suspendidas.
- Dispensar una gota de los reactivos Anti-A, Anti-B, Anti-AB para cada tubo.
- Centrifugar a 2600 rpm por 15 a 20 segundos.
- Agitar suavemente y leer los resultados con ayuda de la lámpara.

### Interpretación de Resultados Positivos

- 4 cruces: la aglutinación se presentará como un botón sólido con fondo claro y grumos gruesos.
- 3 cruces: la aglutinación serán varios grumos grandes con el fondo claro o rosado
- 2 cruces: pocos grumos y muy pequeños una suspensión uniforme
- 1 cruz: pocos grumos y muy pequeños el fondo muy rosado.

### Negativo

- Una suspensión uniforme de glóbulos rojos. (Jaramillo, 2010)

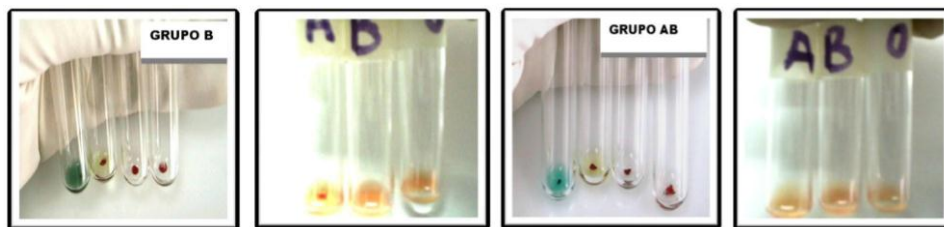


Gráfico N°. 10. Intensidad de la Reacción

FUENTE: <http://biopuntalarga./2009/01/determinacin-de-grupos-sanguneos.html>

### 2.2.6.7. Incompatibilidad Feto Materna del Grupo Sanguíneo ABO

Es una reacción del sistema inmune que ocurre cuando se mezclan dos tipos de sangre diferente e incompatible. Es un proceso hemolítico que se da en la fase

intrauterina y es transportada por la placenta mediante los iso-anticuerpos maternos. (Rodríguez, 2004)

- Se presentan en individuos con diferentes tipos de sangre que actúan como moléculas llamados antígenos que son inductores de la respuesta inmune.
- Se produce una incompatibilidad cuando la madre es de grupo sanguíneo O y el hijo es del grupo sanguíneo A, B o AB.
- Esta enfermedad hemolítica del Recién Nacido por ABO se las diferencia porque contienen anticuerpos anti-A, anti-B, anti-AB que se encuentran presentes en el suero de las personas que no poseen en los hematíes sus antígenos adecuados.
- La presencia de estos anticuerpos tanto IgM como IgG no necesitan exposiciones previas al antígeno presente de los eritrocitos.
- La incompatibilidad ABO se presenta en unos dos tercios de los casos de incompatibilidad con una leve moderación.
- Poseen isoanticuerpos maternos que dan una reacción inmune con los antígenos A o B presentes en los hematíes fetales, los que permiten la formación de microesferocitosis característicos.
- Pasado el tiempo esto con lleva a una hemólisis extravascular completa de los esferocitos en estados terminal.
- La hemólisis se compensa por los reticulocitosis y acortamiento del ciclo celular ya que estos neonatos sus induces eritrocitarios dan lugar a un rango normal
- La incompatibilidad del ABO se debe a la escasa especificidad de los antígenos ABO, la mayoría de individuos por incompatibilidad no sufre de eritroblastocis fetal ya que se presenta en ciertos casos una anemia hemolítica leve. (Rodríguez, 2004)

#### **2.2.6.8. Sistema de Grupo Sanguíneo Rh**

Representa otro sistema de antígenos de eritrocitos que no está químicamente caracterizado. En 1940 Landsteiner y Wiener efectuaron comunicaciones en el sentido que si inyectaban eritrocitos de mono Rhesus a conejos o caballos estos animales producían un anticuerpo que después de su absorción aglutinaban los eritrocitos de un 85% aproximadamente de personas norteamericanas de raza blanca. (Cabero, 2007)

Denominaron a este anticuerpo anti - Rh (Rhesus) y el antígeno que se detectaba recibió el nombre de antígeno Rh. Poco antes de esto Levine y Stetson habían encontrado un anticuerpo en el suero de una mujer del grupo O que antes no había sido transfundida que presentó una reacción después de recibir una transfusión de sangre del Grupo O de su marido. Más tarde la paciente dio a luz un feto macerado y estos autores sugirieron que había producido un anticuerpo para un antígeno eritrocítico fetal heredado del marido. (Rodríguez, 2004)

Más tarde se vio que los dos anticuerpos no eran iguales y por tal motivo continuó denominándose anti – Rh al anticuerpo humano y se le dio el nombre de anti - LW al anticuerpo animal en honor a Landsteiner y Wiener sus descubridores.

Los antígenos del sistema Rh son algunas veces responsables de reacciones por transfusión menos severas que el ABO ya que son proteínas y rara vez se encuentran en el medio de modo que los anticuerpos preformados son raros. Los genes que codifican los antígenos del sistema Rh están localizados en el brazo corto del cromosoma 1. (Cabero, 2007)

El sistema Rhesus está constituido por unos 40 antígenos distintos 5 de los cuales revisten importancia especial.

Existen dos nomenclaturas para designar los distintos antígenos del sistema Rh:

FISHER – RACE			WIENER	
COMPLEJO	ANTIGENOS	GENES	AGLUTINOGENOS	FACTORES
<b>Dce</b>	D, c, e	RO	Rh <sub>0</sub>	Rh <sub>0</sub> , hr', hr''
<b>DCe</b>	D, C, e	R1	Rh <sub>1</sub>	Rh <sub>0</sub> , rh', rh''
<b>DcE</b>	D, c, E	R2	Rh <sub>2</sub>	Rh <sub>0</sub> , hr', rh''
<b>DCE</b>	D, C, E	R <sup>Z</sup>	Rh <sub>Z</sub>	Rh <sub>0</sub> , rh', rh''
<b>Dce</b>	c, e	R	Rh	hr', hr''
<b>DCe</b>	C, e	r'	rh'	rh', hr''
<b>DcE</b>	c, E	r''	rh''	hr', rh''
<b>Dce</b>	C, E	R <sup>Z</sup>	rh <sub>y</sub>	rh', rh''

Tabla N°. 2. Nomenclatura de los Antígenos del Sistema Rh.

FUENTE: <http://factorrhdu.blogspot.com/>

1. **Fisher –Race:** que se basa en la suposición que se heredan de cada progenitor tres genes situados en el locus muy próximos o dicho de otra forma, tres sitios correspondientes a genes diferentes estrechamente ligados que intervienen en la producción de los antígenos Rhesus. Los pares de alelos más comunes que pueden ocupar dichos locus se designan con los signos Dd, Cc y Ee; cada gen codifica un antígeno específico dando origen a los antígenos D, C, c, E y a excepción del d (alelo silencioso) del que no se conoce producto. El más inmunógeno es el antígeno D; por lo tanto, la presencia o ausencia del mismo determina si un individuo es Rh (+) o Rh (-). Dado que D es el antígeno Rhesus más potente anti - D es el anticuerpo que se produce más comúnmente. Anti C es relativamente raro y es más común que se produzca con anti - D. El término que se utiliza habitualmente de Rh positivo se refiere a células que reaccionan con anti - D. (Cabero, 2007).
2. **Wiener:** la terminología se basa en la herencia de un solo gen compuesto por múltiples alelos de un locus único procedente de cada progenitor. Cada gen tiene una estructura en mosaico que comprende un número variable de antígenos sanguíneos. (Almonacid, 2013)



### 2.2.6.9. Variantes

Existe una variante débil del antígeno D (en menor importancia C o E) denominado Du (Cu o Eu). Se encuentra en algunos individuos aunque raros en cuyas células faltan algunos (- D -) o todos (---) los antígenos Rh. En estos últimos casos el estado se denomina Rh - nulo. Dichas células tienen un tiempo de vida corta y quizás poseen un defecto estructural básico en su membrana. Estas células son útiles para el estudio de la anemia hemolítica autoinmune. (Cabero, 2007)

Los hematíes Du pueden ser clasificados de acuerdo a tres categorías (Coombs).

a. **Variante DU:** Presenta una estructura que consta como mínimo de 4 partes; si faltan una o más partes del antígeno el resto puede tener una expresión débil. Por esta razón los individuos que pertenecen a dicha variante, deben ser transfundidos con sangre Rh (-). Los centros de transfusión sanguínea efectúan la prueba para el factor Du a todos sus donantes Rh (-) ya que la sangre de un Du inyectada a un receptor Rh (-) puede producir en este último una sensibilización del mismo al antígeno D.

b. **Du Adquirido:** La herencia del gen C en posición con relación al gen D (Ej: dCe / DcE) tiene como resultado una expresión débil del antígeno D en los hematíes (Du); los individuos que presentan estas características no producen anti - D si reciben sangre Rh (+).

c. **Du Hereditario:** Algunos individuos Du no pueden ser clasificados como Du adquirido, ni como variante Du puesto que si bien poseen el antígeno D completo éste está débilmente expresado desconociéndose la causa de este hecho.

El Rh nulo son heredados por antígenos amorfos que producen anticuerpos contra antígenos determinado que no poseen.

Los antígenos anti-D son capaces de prevenir la inmunización de las personas Rh que recibieron transfusión errónea de sangre, esta inmunoglobulina anti-D destruye hematíes Rh antes que quede destruido del sistema inmunológico y evite

el desarrollo de anticuerpos que provocaran una respuesta inmediata al ciudadano.  
(Cabero, 2007)

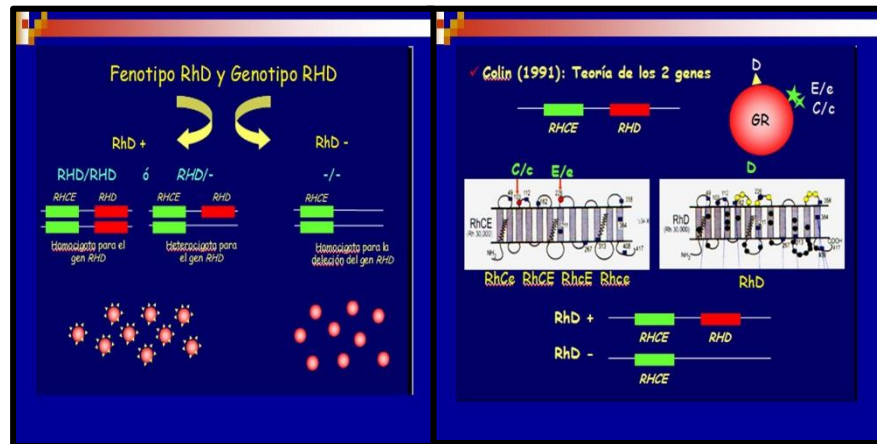


Gráfico N°. 11. Distribución de las Variantes

FUENTE: <http://slideplayer.es/slide/322236/>

### 2.2.6.10. Enfermedad por Incompatibilidad del Rh

Es la respuesta inmunitaria de un individuo frente a otro individuo de la misma especie, la incompatibilidad de Rh es un factor distinto mientras que la isoimmunización Rh se presenta en el proceso inmunológico de una mujer Rh negativo produciendo anticuerpos con respuesta al paso de hematíes fetales Rh positivo. (Callao, 2012)

La placenta contiene una membrana activa y selectiva entra en contacto directo con las circulaciones útero-feto placentarias en el trofoblasto, consta de una unidad funcional del lado materno por sangre del espacio intervelloso y del lado fetal por los capilares vellosos, lo que explica el paso de los eritrocitos fetales a la circulación materna.

Afectan cuando los volúmenes de sangre incompatible provocan un efecto sensibilizante que constituyen un aloimmunizante, la destrucción de los hematíes del feto ocasiona una anemia y pueden aumentar los valores de bilirrubina en la sangre.

Es decir la mujer puede producir anticuerpos contra los hematíes que ocasionan la destrucción de varias células produciendo la enfermedad hemolítica del Recién Nacido. (Sanchez, 2013)

- **Orden de Nacimiento:** Un neonato corre con un riesgo mínimo de sensibilización que produce una elevada enfermedad fetal.
- **Hemorragia Fetal:** El volumen de cada hematíe fetal ingresa a la circulación materna donde se relaciona con el riesgo de sensibilización.
- **Incompatibilidad ABO:** La incompatibilidad sanguínea de grupos A o B reduce el riesgo de sensibilización Rh materna mediante la depuración inmune rápida de hematíes fetales.
- **Factores Obstétricos:** La operación cesaría durante el estadio de parto aumenta el riesgo de transfusión materno fetal y sensibilización materna ulterior.
- **Sexo:** Los neonatos masculinos tienen el riesgo elevado de la enfermedad más que grave que del sexo femenino.
- **Factor Étnicos:** La raza blanca contiene un porcentaje poco alto de RH negativo en comparación de la raza negra, chinos, japoneses varía de acuerdo a sus valores.
- **Respuesta Inmune Materna:** Su porcentaje de madre Rh negativo no desarrollan anticuerpos IgG específicos Anti-Rh. (Callao, 2012)

#### **2.2.6.11. Manifestaciones Clínicas**

- **Ictericia:** La bilirrubina sérica esta lo suficiente elevada se presenta en una neonatal de la enfermedad por incompatibilidad Rh es la Hiperbilirrubinemia no conjugada que se da en las 24 horas del día.
- **Anemia:** Posee un nivel bajo de hemoglobina en la sangre del cordón mediante el proceso hemolítico intrauterino.

- **Los Hematíes Rh Positivo:** Son atacados por anticuerpos de la madre Rh negativa que debilitan los eritrocitos Rh positivo provocando una ruptura rápida dando una anemia congénita alta del niño.
- **Hematoesplenomegalia:** Se da un hemolisis grave que tiene un riesgo alto de rotura específica.
- **Hidropesía Fetal:** Enfermedad de incompatibilidad Rh se da por una hipoproteinemia progresiva con una anemia crónica grave con hipoxemia e insuficiencia cardíaca de una alta muerte fetal elevada. (Sanchez, 2013)

#### 2.2.6.12. 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. (López, 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. (López, 2000)

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.

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 se encuentre reducido por descenso de la carga negativa. (Callao, 2012)

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. (López, 2000)

### **2.2.6.13. Técnica de Tipificación Sanguínea Rh en Tubo**

#### **Materiales y Equipos**

- Tubos de ensayo
- Pipetas Pasteur
- Gradilla
- Serófuga
- Lámpara

#### **Reactivos**

- Antisuero comercial Anti-D
- Reactivo control de Rh

#### **Medios de Suspensión**

- Solución salina isotónica

#### **Muestra**

- Sangre recolectada en tubo de tapa roja o con anticoagulante.

#### **Procedimiento**

- Realizar el lavado y suspensión de hematíes (Lavado con suspensión salina isotónica por tres veces 1 minuto a 3000 rpm, suspensión de 1 en 20)
- Rotular dos tubos de ensayo uno como Anti-D y otro como control Rh.
- Colocar en cada uno de los tubos una gota de las células lavadas y suspendidas.

- Añadir una gota de antisuero Anti-D y una gota de control Rh a los respectivos tubos y mezclar.
- Centrifugar a 3400 rpm de 15-30 segundos.
- Agitar suavemente y buscar la presencia de aglutinación con ayuda de la lámpara primero en el tubo de control.
- A toda muestra con resultado negativo se le debe realizar el test para determinar la expresión débil del antígeno D (Variante D<sup>u</sup>).

### **Interpretación de Resultados**

- Si la sangre examinada Rho. positiva se nota la formación grumos fácilmente observables a simple vista.
- En caso de ser Rho. negativo el aspecto es homogéno, no existe aglutinación. (Jaramillo, 2010)

### **2.2.7. Test Antiglobulínico**

- La prueba de la antiglobulina o prueba de Coombs permite la detección e identificación de globulinas ligadas inmunológicamente a los hematíes.
- La adición del reactivo antiglobulina a los mismos ocasionará su aglutinación.
- La prueba de antiglobulinas (PAG) se basa en el principio de que los anticuerpos antiglobulina humana inducen la aglutinación de los eritrocitos revestidos con globulina.
- Cuando la PAG se utiliza para detectar anticuerpos fijados en eritrocitos in vivo se llama prueba directa de antiglobulinas o de Coombs (PCD).
- Cuando la PAG se emplea para detectar anticuerpos en el suero por sensibilización de los eritrocitos in vitro se conoce como prueba indirecta de antiglobulinas o de Coombs (PCI).
- Los sueros antiglobulinas que se obtienen de conejos inmunizados pueden ser de amplio espectro (con anticuerpos contra inmunoglobulinas humanas y componentes del complemento) o pueden ser mono específicos (anti IgG, anti-IgM, anti-IgA, anti- C3+C4, anti C3b, anti-C3d, anti-C4b y anti C4d).

- Aunque la PAG de una prueba muy sensible, una prueba negativa no excluye la presencia de anticuerpos en los eritrocitos (se calculan en 100 a 500 moléculas de IgG fijadas a los eritrocitos para que sean detectadas). (Callao, 2012)

#### **2.2.7.1. Utilidad Clínica**

#### **2.2.7.2. La Prueba Indirecta de Coombs**

- Screening de anticuerpos desconocidos en el suero usando hematíes conocidos. Se utiliza principalmente para el screening de anticuerpos pre-transfusionales y en el primer trimestre de embarazo.
- Evaluación de anemias hemolíticas. Esta prueba se usa en paneles, en titulaciones y en cross-matches.
- Evaluación de antígenos: Muchos antígenos eritrocitarios se detectan con esta prueba: Fy, K, k, S, s, como también antígenos poco frecuentes como: Lu<sup>a</sup>, Co<sup>a</sup>, Kp<sup>b</sup> o variantes débiles de antígenos: D<sup>u</sup>, D<sup>VI</sup>, C<sup>w</sup>. (Bonilla, 2005)

#### **2.2.7.3. La Prueba Directa de Coombs**

- Diagnóstico de hemólisis autoinmune.
- Diagnóstico de enfermedad hemolítica del recién nacido.
- Diagnóstico de hemólisis inducida por drogas.
- Evaluación de reacción hemolítica aguda y retardada. (Holpe, 2006)

El suero antiglobulina humana se obtiene inyectando animales mamíferos generalmente conejos con globulinas humanas purificadas siguiendo un protocolo estándar de inmunización. De acuerdo con este protocolo se prueba el suero de los conejos y se escogen los que han respondido mejor a la inmunización.

Se obtiene sangre total de los mismos (no es imprescindible sacrificarlos) y se hace una mezcla de plasmas que se procesa para obtener un reactivo específico que será capaz de detectar globulinas humanas especialmente gamma globulinas y componentes del complemento.

La mezcla indicada se diluye con una solución tampón (pH aprox. de 7) que contiene una pequeña cantidad de albúmina bovina; se le añade un 0,1 % de acida sódica (N3Na) como conservante. Para evitar errores en la utilización del reactivo obtenido que es incoloro puede adicionarse un colorante verde. (Bonilla, 2005)

#### 2.2.7.4. Esquema de la Prueba de Antiglobulínica Directa e Indirecta

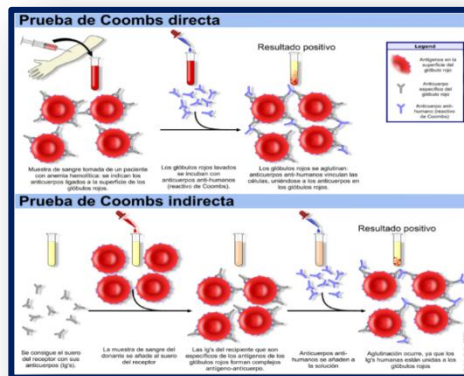


Gráfico N°. 12. Esquema de la Prueba de Antiglobulínica Directa e Indirecta

Fuente: [https://es.wikipedia.org/wiki/Prueba\\_de\\_Coombs](https://es.wikipedia.org/wiki/Prueba_de_Coombs)

#### Muestras

Las muestras de sangre pueden ser extraídas con o sin anticoagulante. Se debe realizar el ensayo lo antes posible tras su extracción.

Conservar las muestras a 2-8°C. Ensayar el suero antes de 24 horas mantenido a 2-8°C desde la separación del coágulo. No se debe usar muestras hemolizadas o contaminas. (Holpe, 2006)

#### Equipo Adicional

- Tubos de vidrio (10 x 75 mm ó 12 x 75 mm).
- Pipetas Pasteur.
- Baño a 37°C.
- Centrifuga o Serófuga.

#### Técnica de Coombs Directo:

- Rotular el tubo de ensayo.
- Preparar una suspensión de hematíes problema 1 en 20.



- Depositar 1 gota de la suspensión de células.
- Depositar una gota del reactivo de Coombs.
- Centrifugar 15 a 20 segundos a 3000 rpm.

### **Lectura**

- Golpear suavemente el tubo para desprender el sedimento y examinar la presencia o ausencia de aglutinación.
- Reacción negativa: La resuspensión de los hematíes es homogénea.
- Reacción positiva: Los hematíes positivos permanecen aglutinados.

### **Técnica de Coombs Indirecta**

- 10 Tubos de ensayo 10 Pipetas Pasteur.
- 1 Gradilla.
- 1 Bulbo.
- Material Biológico:
- Glóbulos rojos lavados al 3 - 5%
- Suero

### **Reactivos**

- Suero de Coombs
- Albúmina bovina
- Equipo
- Micro centrífuga
- Baño María

### **Técnica Solución Salina**

- Codificar tubos del 1 al 10
- Colocar 2 gotas del suero o plasma a cada tubo
- Colocar una gota de las células reactivas a cada tubo
- Centrifugar 20 segundos a 3000 rpm y leer
- Registrar resultado

### **Técnica Liss:**

- Colocar 2 gotas de Liss en cada tubo
- Incubar 15 minutos
- Centrifugar 20 segundos a 3000 rpm
- Leer y anotar resultados
- Lavar los tubos tres veces con solución salina 0.9%

### **Técnica de Coombs**

- A cada tubo colocar 2 gotas de suero de Coombs
- Leer y anotar resultados.
- Centrifugar y observar. (Jaramillo, 2010)

### **Anticuerpo Irregular**

Estos anticuerpos son generalmente inmunoglobulinas tipo M y ocasionalmente tipo G, y debido a esa temperatura de reacción carecen de importancia clínica salvo que su reacción ocurra también a 37 °C, su importancia radica en pacientes que serán intervenido a 22 °C, como es el caso de operación de corazón. Los llamados anticuerpos calientes tienen una temperatura óptima de reacción a 37 °C. A 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. (Bonilla, 2005)

### **Control de Calidad**

Para confirmar la validez de los resultados negativos añadir una gota (50 µl) de hematíes sensibilizados con anti D (Hematíes Control de Coombs) centrifugar y leer en busca de aglutinación. Si los hematíes no aparecen aglutinados el ensayo es inválido y debe repetirse. (Pardo, 2013)

## **2.2.8. Transfusiones Neonatales**

### **2.2.8.1. Introducción**

Los componentes de la sangre del neonato deben ser del mismo grupo ABO y RhD o una alternativa compatible con los grupos ABO y RhD.

La donación de sangre de parientes en primer grado debe ser irradiada para prevenir la posibilidad de transfusiones asociadas a enfermedades de injerto contra huéspedes. Los productos celulares gamma-irradiados son utilizados para recién nacidos prematuros en muchos centros. Todos los productos sanguíneos celulares excepto los concentrados de granulocitos deben ser repletados de leucocitos por irradiación con dosis de radiación gamma desde 2500 - 5000 °C.

Productos a celulares congelados como el plasma fresco congelado (PFC) y el factor antihemofílico no necesitan irradiación. La anemia en los lactantes puede ser clasificada en fisiológica y no fisiológica. Una caída de la hemoglobina ocurre durante las primeras semanas a meses de vida. En lactantes sanos de término no les desciende por debajo de los 9 g/dl.

Una caída fisiológica de la hemoglobina ocurre durante las primeras semanas a meses de vida. En lactantes a término sanos el valor rara vez cae debajo de 9 gr/dl. Esto ocurre a la edad de 10 a 12 semanas se mantiene estable por varias semanas y luego incrementa progresivamente. Esto es usualmente asintomático y no requiere transfusión. Esta disminución ocurre más temprano y es más pronunciada en prematuros. (Bonilla, 2005)

Los lactantes prematuros con anemia pueden presentarse con signos clínicos como taquicardia. En lactantes pre-término enfermos, la anemia de la prematura puede ser exacerbada por anemia no fisiológica cuya causa más común es la pérdida de sangre Ejemplo: Repetidos exámenes de laboratorio.

La hemoglobina ideal para neonatos que enfrentan cirugía mayor aún no está establecida. Parece razonable mantener la hemoglobina mayor de 10 g/dl debido a la limitada habilidad del corazón, pulmones y vasculatura del neonato para

compensar la anemia. Sin embargo la transfusión profiláctica preoperatoria no está siempre indicada en neonatos con hemoglobina baja y depende de si el procedimiento involucra pérdidas de sangre. (Buesa, 2011)

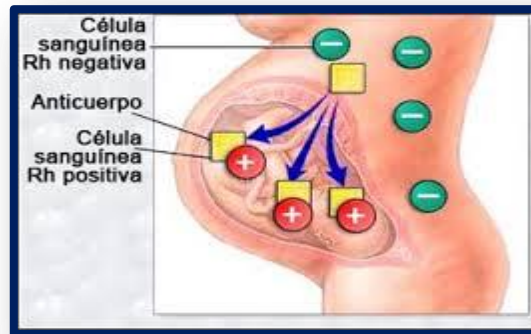


Gráfico N°. 13. Transfusión Neonatal

Fuente: <http://www.slideshare.net/RosettaDavis/neonatal-jaundice-30522486>

### Puntos Clave

- La prevención y tratamiento precoz de la anemia es una parte vital de la estrategia para reducir la necesidad de transfusiones pediátricas.
- Si se produce hipoxia a pesar de las respuestas compensatorias normales se requiere de tratamiento de apoyo inmediato. Si el niño se mantiene clínicamente inestable puede estar indicada la transfusión.
- La decisión de transfundir no debe basarse solamente en el nivel de hemoglobina, sino también en una evaluación cuidadosa de la condición clínica del niño.
- Se deben usar bolsas de sangre pediátricas, para garantizar que provienen de un sólo donante.
- En algunas condiciones como hemoglobinopatías (anemia de células falciformes y talasemia) pueden estar indicadas las transfusiones repetidas.
- Existen indicaciones específicas para transfundir plasma fresco congelado, plaquetas o crio-precipitados.

- El uso inapropiado e inefectivo de sangre y hemocomponentes conlleva siempre un riesgo de transmitir VIH y otras enfermedades hemotransmisibles. (Holpe, 2006)

#### **2.2.8.2. Procedimiento para la Transfusión Neonatal**

- a) Si la transfusión es necesaria el niño debe recibir sangre en cantidad suficiente para conseguir su estabilidad clínica es de 5-15 ml/kg de glóbulos rojos son suficientes para aliviar una reducción aguda de la capacidad de transporte de oxígeno. Esto aumentará la concentración de hemoglobina en aproximadamente 2 - 3 g/dl a menos de que exista un sangrado mantenido o hemólisis.
- b) Ser de preferencia una bolsa de sangre pediátrica y un equipo para controlar la velocidad y el volumen de la transfusión. Se recomienda de ser el caso el uso de bomba de transfusión.
- c) Aunque una infusión rápida pueda aumentar el riesgo de sobre carga de volumen e insuficiencia cardiaca se debe administrar rápidamente los primeros 5 ml/kg de glóbulos rojos para aliviar los signos agudos de hipoxia tisular. Las transfusiones subsecuentes deben ser administradas lentamente: ejemplo 5 ml/kg de glóbulos rojos en una hora.
- d) Monitoree durante la transfusión buscando signos de:
  - Insuficiencia cardiaca
  - Fiebre
  - Dificultad respiratoria
  - Taquipnea
  - Hipotensión arterial
  - Reacciones transfusionales agudas
  - Choque
  - Hemólisis (ictericia, hepatoesplenomegalia)
  - Sangrado debido a coagulación intravascular diseminada (C.I. D.)

- e) Evaluar la hemoglobina o hematocrito del paciente y la condición clínica después de la transfusión.
- f) Si el paciente aún está anémico y con signos clínicos de hipoxia o un nivel de hemoglobina críticamente bajo administrar una segunda transfusión de 5-10 ml/Kg. de glóbulos rojos. (Buesa, 2011)

### **2.2.8.3. Procedimientos Especiales para Transfusión Neonatal**

#### **Consideraciones Generales en Neonatos:**

- a) El volumen de fluido en una transfusión de sangre total puede precipitar o empeorar la insuficiencia cardiaca. La transfusión de 5 ml/kg de glóbulos rojos tiene la misma capacidad de transporte de oxígeno que 10 ml/kg de sangre total y contiene menos proteínas y fluidos para sobrecargar la circulación.
- b) Los requerimientos transfusionales del recién nacido permiten y deben tratar en lo posible de exponer al niño a un sólo donante tanto para concentrado de glóbulos rojos como para los otros hemocomponentes limitando así la exposición y los riesgos relacionados con los donantes.
- c) Siempre se debe evaluar el riesgo de realizar la transfusión versus su eficacia la cual se indicarán en situaciones en que verdaderamente sean necesarias.
- d) Antes de realizar la transfusión se debe verificar si la unidad a ser transfundida corresponde con el nombre del paciente y las especificaciones técnicas impresas en la etiqueta incluida la fecha de recolección y caducidad.
- e) Revisar visualmente la unidad a transfundir su integridad y constatar que no existan micro agregado, hemólisis ni alteraciones en el color. (Buesa, 2011)
- f) En caso de unidades abiertas se deberán utilizar dentro de cuatro horas si se mantienen a temperatura ambiente (20 a 24°C) y hasta 24 horas si se

mantienen refrigeradas (1 a 6°C) desde la apertura de la misma. Rotular fecha y hora de la apertura del producto.

- g) Las transfusiones se deben realizar a través de agujas de calibre 23 -25 o catéteres 22-23 que provocan hemólisis mínima y son seguras.
- h) Equipos de infusión electromecánicos pueden ayudar a controlar la velocidad y el volumen de infusión.

### **2.2.9. Indicaciones de Transfusión en el Paciente Neonatal**

#### **Período Neonatal**

- Pacientes con hemoglobina de 13 g/dl o hematocrito menor de 40%.
- En neonatos menores de 24 horas que presenten compromiso circulatorio y respiratorio.
- Pacientes con hemoglobina menor de 15 g/dl o hematocrito menor de 45%.
- En prematuros con apnea o con conducto arterioso persistente.
- Cuando se ha extraído 10 ml/kg. de sangre en muestras de laboratorio o alrededor del 10% de la volemia. (Pinto, 2012)

#### **Indicaciones de Hemocomponentes (sangre total reconstituida)**

##### **1. Exanguino Transfusión**

###### **Sangre Total Reconstituida**

**Dosis:** El volumen depende de la indicación.

- Isoinmunización neonatal: 2 volúmenes
- Sepsis o intoxicación: 1 volemia (80 ml/kg.)

##### **2. Circuito Extracorpóreo**

Circulación extracorpórea: sangre total reconstituida.

- Hemofiltración: concentrado de glóbulos rojos.
- Oxigenación la membrana extracorpórea: Concentrado de glóbulos rojos o sangre total reconstituida.

**Dosis:** la purga del circuito depende de las características del mismo así como las condiciones de la cirugía y la anestesia.

### **Concentrado de Glóbulos Rojos**

#### **a) Shock Hemorrágico**

Concentrado de glóbulos rojos

**Dosis:** debe estar ajustada a la condición clínica, en general mayor a 20 ml/kg

#### **b) Anemia Absoluta o Relativa**

Cálculo de la transfusión con concentrado de glóbulos rojos.

A toda edad: Hemoglobina menor de 7 g/dl o hematocrito menor de 20%.

**Dosis:** 10 a 20 ml/kg.

En general:

- Hemoglobina entre 7 y 10 g/dl o hematocrito 20 y 30%
- En presencia de manifestaciones clínicas.
- En presencia de compromiso circulatorio o respiratorio.
- Dosis: 10 a 20 ml/kg.

#### **c) Anemia del Prematuro**

La respuesta a la transfusión de glóbulos rojos es controvertida.

**Dosis:** de 5 a 15 ml/kg.

La transfusión de concentrado de glóbulos rojos (hematocrito alrededor de 80%) a razón de 10 ml/kg. debe incrementar la hemoglobina aproximadamente 3 g/dl.

### **Concentrados Plaquetarios**

#### **d) A cualquier edad:**

- Transfusión profiláctica:
- Plaquetas menos de  $20.000 \times \text{mm}^3$ . (Pinto, 2012)

**Excepto:**

- Trombocitopenias autoinmunes.
- Trombocitopenias Aloinmunes.
- Insuficiencia medular crónica.



- Síndrome hemolítico urémico.
- Plaquetas menos de  $50.000 \times \text{mm}^3$  en los siguientes casos:
- Coagulación Intravascular Diseminada.
- Ante procedimientos invasivos.

**Transfusión Terapéutica:**

- Plaquetas menores de  $50.000 \times \text{mm}^3$ . Cuando la evidencia clínica lo amerite.

**e) Prematuros de Edad Gestacional de 34 semanas con menos de 8 días de nacidos:**

- Prematuro con menos de  $50.000 \text{ mm}^3$  plaquetas.
- Prematuro con patología (asfixia, sepsis, dificultad respiratoria, coagulación intravascular diseminada) con menos de  $100.000 \text{ mm}^3$  plaquetas. (Pinto, 2012)

**2.2.10. Disfunción Plaquetaria**

**2.2.10.1. Disfunción Plaquetaria Hereditaria**

La disfunción plaquetaria hereditaria puede ser intrínseca (es decir, debido a un problema relacionado con las plaquetas mismas) o extrínseca (es decir a causa de un factor externo esencial para su función). Algunos ejemplos de disfunciones plaquetarias son los siguientes:

Defectos en las glicoproteínas ubicadas en la superficie de las plaquetas (intrínsecas), responsables de los síndromes en los que las plaquetas no se agrupan o no pueden adherirse a la pared de los vasos. En ambos casos, no se puede formar el tapón plaquetario. (Pinto, 2012)

**2.2.10.2. Disfunción Plaquetaria Adquirida**

Algunos medicamentos inhiben el funcionamiento normal de las plaquetas y aumentan el riesgo de hemorragias. Estos medicamentos incluyen los agentes antiinflamatorios no esteroideos (AINE), la aspirina, el clopidogrel y los antibióticos beta-lactámicos, como la penicilina (en altas dosis). Es posible que los bajos niveles de plaquetas en sangre (trombocitopenia) se deban a una

disminución en la producción de plaquetas o a un aumento en la destrucción de plaquetas.

La disminución en la producción de plaquetas se puede originar por la deficiencia de la vitamina B12 o por la quimioterapia. La infección bacteriana de la sangre acelera la destrucción de las plaquetas lo que causa algunas veces una trombocitopenia grave, etc. (Pinto, 2012)

### **2.2.11. Enfermedad Hemolítica Del Recién Nacido**

Es una enfermedad inmunológica llamada eritroblastosis fetal producen la destrucción rápida de los hematíes del niño por anticuerpos específicos que proceden de la madre llegando a través de la placenta.

Esta enfermedad empieza en la vía intrauterina y puede producir la muerte en el útero, esto ocurre cuando la madre tiene sangre Rh negativo y el feto sangre Rh<sup>+</sup> heredada del padre.

La enfermedad hemolítica resulta de la isoinmunización materna a mecanismos antígenos presentes en los hematíes fetales. Cuando el hematíe fetal posee el antígeno atraviesa la placenta y pasa a la circulación materna producir a la formación de anticuerpos estos cruzan la barrera placentera y se unen a los hematíes fetales que pasan por el bazo que dando detenidos por el sistema retículo endotelial determinando una anemia fetal, hiperbilirrubinemia y Hepatoesplenomegalia. (Sanchez, 2013)

Los anticuerpos producidos son cuatro IgM, IgG, IgA e IgD. Esta enfermedad hemolítica del recién nacido que requiere exanguino transfusión que mediante Hemocomponentes a utilizarse la Sangre total reconstituida en incompatibilidad ABO según indica la tabla adjunta. La volemia de los recién nacidos a término es de alrededor de 85 ml/kg y en los prematuros de bajo peso de 100 ml/kg. En los recién nacidos suele indicarse una exanguino transfusión equivalente a dos volemias y casi nunca se necesita más de una unidad de sangre. Como la exanguino transfusión con sangre a temperatura ambiente podría reducir la temperatura corporal es preciso calentar los hemocomponentes solo si se dispone

de un calentador con temperatura controlada, en caso contrario dejar a temperatura ambiente por no más de 30 minutos. (Sanchez, 2013)

Grupo de la madre	Grupo del niño	Sangre total	
		CGR	Plasma
Grupo O	A	O	A ó AB
	B	O	B ó AB
	AB	O	AB

**Tabla N°. 3. Elección de concentrado de glóbulos rojos y plasma fresco en exanguineo transfusión por incompatibilidad de ABO**

Fuente: <http://slideplayer.es/slide/1749261/>

### **2.2.12. Reacciones Adversas a la Transfusión**

Gracias a los esfuerzos humanos y económicos aplicados, la transfusión de componentes sanguíneos presenta en la actualidad el mayor nivel de seguridad que haya tenido hasta ahora. Sin embargo, aún posee riesgos que obligan a considerar en cada indicación los riesgos y beneficios de nuestra actuación. Para exponer los efectos adversos y riesgos asociados a la transfusión de componentes se clasificarán: (Sanchez, 2013)

#### **2.2.12.1. Complicaciones Agudas**

Aparecen durante el acto transfusional, o poco tiempo después (hasta 24 horas).

##### **De Origen Inmunológico:**

- Reacción hemolítica aguda
- Reacción febril no hemolítica
- Reacción alérgica
- Lesión pulmonar aguda asociada a transfusión (TRALI)
- Aloinmunización con destrucción plaquetaria inmediata.

##### **De Origen no Inmunológico:**

- Contaminación bacteriana
- Sobre carga circulatoria

- Reacciones hipotensivas

### **2.2.12.2. Complicaciones Retardadas**

- Tienen lugar más allá de las 24 horas después del inicio de la transfusión.

#### **De Origen Inmunológico:**

- Reacción hemolítica retardada.
- Aloinmunización frente antígenos eritrocitarios, plaquetarios.
- Leucocitarios o proteínas plasmáticas.
- Púrpura pos-transfusional.
- Enfermedad del injerto contra el huésped pos-transfusional.
- Inmuno-modulación.

#### **De Origen no Inmunológico:**

- Transmisión de agentes infecciosos
- Hemosiderosis pos-transfusional

La mayoría de las reacciones graves ocurren en pacientes con deficiencia de Ig A. El déficit de Ig A., definido como valores de Ig A plasmática inferiores a 5 mg/dl, afecta a una de cada 500 personas, la mayoría de las cuales presentan anticuerpos anti-Ig A de clase Ig E. En esos casos la clínica comienza tras la transfusión de pequeñas cantidades de cualquier componente sanguíneo que contenga plasma. Si aparece esta complicación para transfusiones posteriores se deben utilizar componentes celulares lavados con salino, para garantizar la ausencia de proteínas plasmáticas. (Sanchez, 2013)

Cuando se requiera la transfusión de plasma se debe contemplar la posibilidad de transfundir plasma de donantes deficitarios en IgA. Si la urgencia no lo permite y se debe transfundir plasma con IgA, se debe instaurarle tratamiento preventivo correcto (con hidrocortisona, antihistamínicos, y vigilancia constante para tratamiento inmediato con adrenalina si es preciso).

Para exponer los efectos adversos y riesgos asociados a la transfusión de componentes se clasificarán probable error de identificación. La gravedad de la

reacción suele ser proporcional al volumen de producto incompatible transfundido. (Sanchez, 2013)

### **2.2.12.3. Tratamiento**

El tratamiento debe instaurarse rápidamente y de manera agresiva con fluida terapia que prevenga la hipotensión para intentar impedir el fracaso renal. La perfusión renal debe ser monitorizada con control de diuresis que se mantendrá mínimo de 100 ml/hora las primeras 18-24 horas.

Puede utilizarse furosemida en dosis de 1-2 mg/ kg de peso que además de efecto diurético, aumenta el flujo al nivel de la corteza renal. Si no hay respuesta puede ser preciso la administración de dopamina a dosis bajas (5 mg/ kg/minuto) para favorecer vasodilatación y aumento de la perfusión renal.

Si en la primera hora no hay respuesta, evaluada por la diuresis, posiblemente se haya producido necrosis tubular y puede ser necesario la realización de diálisis. Si se desarrolla CID se tratará adecuadamente con plasma u otros derivados plasmáticos, heparina (aunque su uso es muy controvertido) y si fuera preciso plaquetas. (Sanchez, 2013)

### **2.2.13. Pruebas de Compatibilidad**

#### **2.2.13.1. Pruebas Cruzadas**

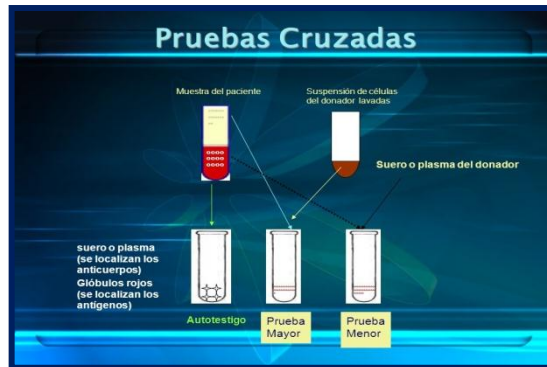
Son pruebas pre-transfusionales intentan detectar reacciones Ag-Ac potenciales para la transfusión sanguínea, cada unidad de sangre debe ser transfundida, examinada y clasificada de manera individual para descartar incompatibilidad entre el donante y el receptor para que la transfusión sanguínea sea eficaz.

Estas pruebas de compatibilidad antes de transfundir sangre sirven para verificar, que los hematíes del donante sean compatibles con el paciente: (Portillo, 2011)

- Tipaje de grupo ABO y Rh del receptor.
- Detención e identificación de anticuerpos en el suero del receptor.
- Tipaje correcto de grupo ABO y Rh del donante.

- Detención de anticuerpos en el donante.
- Pruebas cruzadas (compatibilidad pre- transfusional).

Sus posibilidades de incompatibilidad se reducen el número de pacientes y donante que se presentan en las pruebas negativas screening de anticuerpo mediante estas pruebas se realizan para proteger al paciente.



**Gráfico N°. 14. Pruebas Cruzadas**

Fuente: <http://es.slideshare.net/ElvissMar/pruebas-cruzadas-45287307>

### 2.2.13.2. Prueba Cruzada Mayor

Se enfrentan suero del receptor con hematíes del donante estos van hacer incubados un tiempo adecuado para que reaccionen los anticuerpos poco potentes y añadir suero antiglobulina después de la incubación para detectar anticuerpos que recubren los hematíes que no llegan aglutinarse. Esta prueba debe comprobarse con controles. (Portillo, 2011)

### 2.2.13.3. Prueba Cruzada Menor

El suero del donante se enfrentan con hematíes del paciente porque el plasma del donante sufre una dilución rápida al entrar en el torrente sanguíneo del receptor, lo que hace que los problemas debidos a los Anticuerpos transfundidos sean bajos en el peor de los casos. Esta prueba puede también manifestarse la presencia de Anticuerpo del donante contra Antígenos de baja frecuencia. (Portillo, 2011)

#### **2.2.13.4. Técnica de Pruebas de Compatibilidad**

##### **Material y Equipo:**

- 1 gradilla
- 4 tubos 13x 100
- 1 tubos 10 x 75
- 6 pipetas Pasteur
- 2 centrifugas
- Baño maría a 37°C
- Solución salina
- Albúmina bovina al 22%
- Suero Antiglobulina Humana (Coombs).

##### **Técnica:**

- a) Separar los sueros de los hematíes
- b) Realizar una suspensión de hematíes del donante y del receptor al 5% previamente lavados
- c) Se colocan 7 tubos en línea recta y se marcan: 1(Er) 2(Sr) 3(Ed) 4(Sd) 5(FM) 6(fm) 7
- d) A la Fase mayor se le pone una gota de suero del receptor más una gota de hematíes al 5% del donante
- e) A la fase menor se le pone una gota de suero del donante más una gota de hematíes al 5% del receptor
- f) Al tubo control se le pone una gota de suero del receptor más una gota de hematíes al 5% del receptor
- g) Se centrifugan a 2500 rpm por 30"
- h) Se lee desprendiendo suavemente el sedimento en busca de aglutinación de no existir aglutinación, se continuará

- i) Se agregan dos gotas de Albúmina Bovina al 22% , se centrifuga a 2500 rpm por 30" y se lee
- j) Se incuban a 37°C durante 30 minutos, se extrae los tubos y se centrifuga a 2500 rpm por 30" y se leen
- k) Se llenan con solución salina 3/4 de ambos tubos (fase mayor y menor) se mezclan y se centrifugan a 2500 rpm por 30"
- l) Se sacan de la centrífuga y se decantan y se vuelve a aplicar solución salina (ésta operación se repite tres veces) en el último lavado, se decantan completamente el tubo
- m) Al sedimento residual se le agregan dos gotas de reactivo de Coombs a ambos tubos y se centrifugan a 2500 rpm por 30", se leen cuidadosamente para buscar que no haya hemólisis ni aglutinación
- n) Se le agrega a cada tubo una gota de células control se centrifuga a 2500 rpm por 30" y se leen en busca de aglutinación. (Jaramillo, 2010)

### **Interpretación**

#### **Prueba Positiva**

Esta aglutinación indica la incompatibilidad del anticuerpo del suero del receptor que se han unido mediante los hematíes del donante y su valoración se hace en cruces o empleando diluciones dobles progresivas, con su diferencia de los aloanticuerpos con los autoanticuerpos, se debe realizar un autocontrol cuando es negativo se da por la sospecha existente de aloanticuerpos da una prueba cruzada incompatible, es decir estos anticuerpos deben ser identificados antes de recibir la transfusión al paciente, si el autocontrol es positivo tiene la presencia de autoanticuerpos ya que los anticuerpos producen reacciones transfusionales más elevadas de los autoanticuerpos.



## Prueba Negativa

El suero del donante se enfrenta con los hematíes del paciente porque el plasma del donante sufre una dilución rápida al ingresar en el torrente sanguíneo del receptor lo que permite que los anticuerpos transfundidos sean menores utilizando los concentrados de hematíes y la detección habitual de anticuerpos en la sangre del donante. (Jaramillo, 2010)

		DONADOR (ERITROCITOS)							
		A (+)	A (-)	B (+)	B (-)	AB (+)	AB (-)	O (+)	O (-)
RECEPTOR (SUERO)	A (-)	No	Si	No	No	No	No	No	Si
	A (+)	Si	Si	No	No	No	No	Si	Si
	B (-)	No	No	No	Si	No	No	No	Si
	B (+)	No	No	Si	Si	No	No	Si	Si
	O (-)	No	No	No	No	No	No	No	Si
	O (+)	No	No	No	No	No	No	Si	Si
	AB (-)	No	Si	No	Si	No	Si	No	Si
	AB (+)	Si	Si	Si	Si	Si	Si	Si	Si

		DONADOR (SUERO)			
		A	B	O	AB
RECEPTOR (ERITROCITOS)	A	Si	No	No	Si
	B	No	Si	No	Si
	AB	No	No	No	Si
	O	Si	Si	Si	Si

Gráfico N°. 15. Donador y Receptor de las Pruebas Cruzadas

FUENTE: <http://www.aibarra.org/manual/General/hemoderivados.htm>

### 2.3. DEFINICIÓN DE TERMINOS BÁSICOS

**1. Aglutinación:** Es un proceso de células que están en suspensión mediante un líquido que se agrupan entre sí por reacción de un antígeno del cual son portadoras con el anticuerpo correspondiente.

**2. Aloanticuerpos:** Son autoantígenos que se encuentran en las superficies celulares del organismo que atacan a sustancias extrañas que reaccionan con un aloantígeno.

**3. Aloinmunización:** Es la aparición de anticuerpos en un organismo que ha recibido un antígeno procedente de un individuo de la misma especie.

**4. Anemia Hemolítica:** La anemia es la disminución insuficiente de glóbulos rojos sanos. Los glóbulos rojos proporcionan el oxígeno a los tejidos del cuerpo.

**5. Anticuerpo:** Es una proteína producida por el sistema inmunitario del cuerpo cuando detecta sustancias dañinas llamadas antígenos.

**6. Antígeno:** Es una sustancia donde el sistema inmunitario produce anticuerpos contra sí mismo ya que un antígeno puede ser una sustancia extraña proveniente del ambiente.

**7. Antiglobulina:** Es una globulina sérica que actúa como un anticuerpo frente a otras globulinas portadoras de algunos antígenos.

**8. Autoanticuerpos:** Son Anticuerpos que atacan al propio organismo producido en algunos estados patológicos.

**9. Banco de Sangre:** Es el servicio responsable de la promoción de la donación, selección, captación, fraccionamiento, tamizaje y distribución de sangre y componentes eficaces de la mayor inocuidad, que permita satisfacer las necesidades del país o área de influencia.

**10. Donante:** Es una persona que dona voluntariamente una transfusión sanguínea.

**11. Eritroblastosis:** La Eritroblastosis fetal se desarrolla en un feto cuando la madre y el bebé tienen grupos sanguíneos diferentes. La madre produce sustancias llamadas anticuerpos que atacan a los hematíes del bebé en desarrollo.

**12. Factor Rh:** Es una proteína que contiene en su membrana hematíes produciendo un Rh positivo y Rh negativa que posee una estructura dominante que determina una secuencia de aminoácido.

**13. Fenotipo:** Son las cualidades físicas observables en un organismo, incluyendo su morfología, fisiología y conducta a todos los niveles de descripción.

**14. Gammaglobulina:** Es una proteína del suero sanguíneo que es portadora de los anticuerpos y desempeña un papel fundamental en el sistema inmunológico.

**15. Genotipo:** Es el estado de los factores hereditarios internos de un organismo, sus genes y por extensión su genoma.

**16. Grupo Sanguíneo:** Es una clasificación de la sangre de acuerdo con las características presentes en la superficie de los glóbulos rojos y en el suero de la sangre.

**17. Hematíes:** Son células que transportan oxígeno a los tejidos mediante los pulmones permitiendo su nutrición, función y excreción liberando el dióxido de carbono al organismo.

**18. Hemoderivados:** Los productos obtenidos mediante procesos industriales para aplicación terapéutica, diagnóstica, preventiva o en investigación.

**19. Hemólisis:** Destrucción de los eritrocitos de la sangre que va acompañada de liberación de hemoglobina.

**20. Hepatoesplenomegalia:** La acumulación de dicha sustancia en los tejidos del cuerpo puede causar un daño grave al sistema nervioso central de los niños pequeños.

**21. Ictericia:** Es un color amarillo que se presenta en la piel y las mucosas que se produce por un aumento de bilirrubina en la sangre como resultado de ciertos trastornos hepáticos.

**22. IG:** Grupo de glicoproteínas estructuralmente relacionadas que son producidas por linfocitos B y células plasmáticas y que son responsables de la inmunidad humoral.

**23. Incompatibilidad Sanguínea:** La incompatibilidad sanguínea existe entre dos individuos que pertenecen a grupos sanguíneos diferentes y entre los cuales es imposible realizar una transfusión.

**24. Inmunoglobulina E:** Inmunoglobulina involucrada en reacciones de hipersensibilidad inmediata con capacidad de unirse a basófilos y mastocitos a través de receptores de gran afinidad que estas células poseen para su extremo Fc.

**25. Inmunogenicidad:** Conjunto de propiedades que capacitan a una sustancia para inducir en organismos o células inmunocompetentes una inmunidad celular y humoral.

**26. Inmunogénico:** Capaz de inducir reacciones inmunitarias mediadas por las células B o T.

**27. Inmunógeno:** Sustancia que introducida en un animal puede estimular la respuesta inmune.

**28. Inmunoglobulina A:** Inmunoglobulina predominante en las secreciones externas. Es un dímero formado por la cadena J, al que se halla unido un polipéptido denominado pieza secretora. La IgA sérica es en su mayor parte monomérica.

**29. Inmunoglobulina D:** Inmunoglobulina cuyo significado fisiológico no se conoce. Su concentración sérica es muy pequeña aunque paradójicamente la mayoría de linfocitos B maduros expresan en su superficie IgM e IgD.

**30. Inmunoglobulina G:** Inmunoglobulina predominante en suero, en el espacio extravascular, en las secreciones internas y en la fase secundaria de la respuesta inmunitaria.

**31. Inmunoglobulina M:** Inmunoglobulina más primitiva y la más frecuente durante la respuesta primaria caracterizada por ser un pentámero y por su gran peso molecular lo que origina su situación exclusivamente intravascular.

**32. Isoanticuerpo:** Anticuerpo producido por un individuo que reacciona con isoantígenos de otro individuo de la misma especie.

**33. Isoinmunización:** Es el desarrollo de anticuerpos frente a antígenos de la misma especie.

**34. Microesferocitosis:** Es un Trastorno hemolítico caracterizado por la presencia en la sangre de un número excesivo de esferocitos diminutos, eritrocitos cuyo diámetro es menor del normal pero cuyo espesor está aumentado.

**35. Neonatos:** Es un bebe recién nacido que consta de 27 días de vida ya sea por parto cesaría que contiene factores congénitos y genéticos de la madre.

**36. Plasma:** Parte líquida de la sangre compuesta por agua, sales minerales, glucosa, vitaminas y proteínas formadas en el organismo.

**37. Plasmaféresis:** Es un proceso mediante el cual se extrae completamente la sangre del cuerpo y se procesa de forma que los leucocitos y hematíes se separen del plasma.

**38. Prueba antiglobulina directa:** Se utiliza para detectar anticuerpos que hayan sido fijados a la superficie de los hematíes.

**39. Prueba Antiglobulina Indirecta:** Son anticuerpos que fluyen libremente contra determinados hematíes que provocan la reacción a una transfusión sanguínea.

**40. Reacción Hemolítica:** Es un problema que ocurre después de que un paciente recibe una transfusión sanguínea. El sistema inmunitario del paciente destruye los hematíes que se los administraron.

**41. Reactivo de Antiglobulina Humana (Coombs):** Producto empleado para la detección de globulinas humanas adheridas a los eritrocitos y a otras células humanas. El poliespecífico, también detecta actividad de complemento humano (C3d y C3b).

**42. Receptor:** Son los que reciben un tipo de estímulo específico y que son transmitidos por el sistema nervioso.

**43. Sangre:** Es un líquido rojo que circula por los vasos sanguíneos y atraviesa las arterias y venas del organismo.

**44. Sistema Inmunitario:** Es un conjunto de estructuras que permite la protección del organismo contra enfermedades que son atacadas por agentes patógenos extraños.

**45. Suero:** El suero sanguíneo tiene un color amarillento que está formado por proteínas, hormonas, minerales y dióxido de carbono.

**46. Transfusión:** Es la sangre o componentes sanguíneos de un individuo donante a otro receptor. Una transfusión de sangre puede salvar la vida del paciente.

**47. Unidad:** Volumen de sangre o componente sanguíneo obtenido para uso terapéutico, de un solo donante, en una sesión de extracción, en una bolsa o recipiente que contenga anticoagulante adecuado, suficiente, estéril y carente de pirógenos.

### **2.3.1. SIGLAS Y ABREVIATURAS**

**AC:** Anticuerpo

**AG:** Antígeno

**ALOAC:** Aloanticuerpo

**CH:** Concentrado de Hematíes

**CHL:** Concentrado de Hematíes Leucorreducidos

**CID:** Coagulación Intravascular Diseminada

**CP:** Concentrado de plaquetas

**CPDA-1:** Dextrosa, citrato, adenina y fosfato

**D<sup>u</sup>:** Antígeno D débil.

**EHRN:** Enfermedad Hemolítica del Recién Nacido.

**GS:** Grupo Sanguíneo

**IGD:** Inmunoglobulina D

**IGD:** Inmunoglobulina G

**IGE:** Inmunoglobulina E

**IGM:** Inmunoglobulina M

**ISOAC:** Isoanticuerpo

**PAG:** Pruebas de Antiglobulinas

**PCD:** Prueba Directa Antiglobulinas de Coombs

**PCI:** Prueba Indirecta Antiglobulinas de Coombs

**PFC:** Plasma Fresco Congelado

**RN:** Recién nacidos.

**SC:** Sangre Completa

**TP:** Tiempo de Protombina

**TTP:** Tiempo de Tromboplastina

## **2.4. HIPÓTESIS Y VARIABLES**

### **2.4.1. HIPÓTESIS**

Se pudo prevenir las incompatibilidades transfusionales cuando se utilizó el plasma materno para realizar las pruebas cruzadas o de compatibilidad.

### **2.4.2. VARIABLES**

#### **VARIABLE INDEPENDIENTE.**

Aplicación de la Prueba Cruzada o de Compatibilidad.

#### **VARIABLE DEPENDIENTE.**

Prevención de Incompatibilidades Transfusionales



## 2.5. OPERACIONALIZACIÓN DE LAS VARIABLES

VARIABLE	CONCEPTO	CATEGORIA	INDICADORES	TÉCNICA E INSTRUMENTOS
<b>INDEPENDIENTE:</b>  Aplicación de la Prueba Cruzada o de Compatibilidad	Prueba Inmunohematológica que garantiza la Compatibilidad Transfusional de los Antígenos y Anticuerpos Eritrocitarios garantizando la sobrevida de los componentes transfundidos	Prueba de Compatibilidad	Reacción de Hemaglutinación Positiva o Negativa	<b>TÉCNICA:</b> La Observación  <b>INSTRUMENTOS</b> Guía de observación
<b>DEPENDIENTE:</b>  Prevención de Incompatibilidades Transfusionales.	Efectos no esperados en la Transfusión de Sangre o Derivados	Reacción adversa a la Transfusión	Reacciones Hemolíticas y no Hemolíticas	<b>TÉCNICA:</b> La Observación  <b>INSTRUMENTOS</b> Guía de observación

## **CAPÍTULO III**

### **3. MARCO METODOLOGICO**

#### **3.1 Método Científico**

En la presente investigación se utiliza el método científico como una forma de investigar y producir conocimientos, que se rige por un protocolo que pretende obtener resultados confiables mediante el seguimiento de ciertos pasos, con rigurosidad y objetividad, como ayuda del estudio de cada uno de los casos de los pacientes para obtener resultados generales que llevan a la obtención de conclusiones particulares del tema de investigación, permitió a través de la hipótesis planteada, identificar la incidencia de los pacientes atendidos en el servicio de medicina transfusional del Hospital General Docente de Riobamba.

#### **Método Deductivo**

La deducción fue una forma de razonamiento, mediante la cual se pasó de un conocimiento general a otro de menor generalidad. En este caso, el hecho hizo comprender que un conocimiento verdadero garantiza una conclusión verdadera, siempre y cuando estén bien fundamentadas las premisas iniciales. Para una mejor estructuración del método deductivo seguimos varios pasos los cuales son:

- Aplicación
- Comprensión
- Demostración

#### **Método Inductivo**

La inducción se utilizó como una forma de razonamiento, por medio de la cual pasa de los conocimientos particulares a un conocimiento más general, que manifestó lo que hay de común en los fenómenos individuales.

- Observación
- Experimentación
- Comparación

### **La Aplicación del Método Analítico**

Es aquel método de investigación que consiste en la desmembración de un todo, descomponiéndolo en sus partes o elementos para observar los efectos, se podrá realizar unos análisis críticos de aspectos fundamentales del problema que se pretende investigar, como son las causas y consecuencias que pueden ocasionar cuando se analizó las muestras tanto del donador como del receptor de los componentes sanguíneos para evitar reacciones transfusionales que puede presentarse de manera inmediata o tardía. El término de reacción transfusional se refiere a la respuesta anormal o a efectos que un paciente presenta o desarrolla con la administración de los diferentes componentes sanguíneos. La reacción transfusional se considera inmediata cuando se presenta en las primeras 24 horas y las tardías cuando se presenta después de este lapso.

### **La Utilización del Método Sintético**

Es el conjunto de procedimientos lógicos de la investigación para descubrir las reacciones fenotípicas de los antígenos y anticuerpos mediante la aplicación de la Prueba Cruzada garantizando los componentes transfundidos para validar la Prevención de Incompatibilidades Transfusionales, también nos permitió unificar todos los conceptos y los diversos elementos para formular una teoría.

### **Con la Aplicación del Método Explicativo**

Se manifestó las causas y consecuencias del tema de estudio. La transfusión de sangre puede tener numerosos efectos negativos, que van de crisis hemolíticas con peligro inmediato de muerte a infecciones de curso prolongado, como la hepatitis por suero. Aunque la mejora de los procedimientos de conservación de la sangre y toda una serie de precauciones estandarizadas haya contribuido a reducir al mínimo estos problemas, siempre hay que tener en cuenta estas complicaciones cuando se vaya a llevar a cabo una transfusión.

## **Tipo de Investigación**

La investigación se caracteriza por ser de tipo descriptiva- explicativa de campo no experimental.

### **Descriptiva**

Porque una vez que se realiza el primer estudio profundo de la problemática a investigarse se describe con fundamentos de causa y consecuencia, que tiene el paciente al momento de recibir una transfusión sanguínea, por esa razón es importante realizar una correcta Aplicación de la Prueba Cruzada con la Prevención de Incompatibilidades Transfusionales.

### **Explicativa**

Porque sobre la base del procedimiento de la información recopilación de textos, libros, folletos, se llegó a establecer las causas y consecuencias por las que se realizan las pruebas de compatibilidad, para evitar reacciones in vivo en el paciente, que pueden llegar a causar la muerte.

### **Diseño de Investigación**

Esta investigación fue de campo no experimental, se partió del nivel de investigación, ya que por medio de este se familiarizo con el problema, se observó el comportamiento de las variables en el contexto de salud del Hospital General Docente de Riobamba en el servicio de Medicina Transfusional para recolección de datos y muestras que son suficientes para justificar la transfusión y para prevenir que cause morbilidad o mortabilidad.

### **De Campo**

Debido a que el proceso investigativo se llevó a cabo en un lugar específico en este caso en el laboratorio de Inmunohematología del Servicio de Medicina Transfusional es una unidad de apoyo diagnóstico y terapéutico localizada dentro del Hospital Policlínico General Docente Riobamba, que promueve la donación y

colecta de sangre, producción de componentes sanguíneos, almacenamiento, con el objeto de efectuar terapia transfusional.

## **3.2 Población y Muestra**

### **3.2.1 Población**

La presente investigación se la realizara en base al estudio de 34 transfusiones realizadas en el Servicio de Medicina Transfusional del Hospital General docente de Riobamba.

### **3.2.2. Muestra**

34 transfusiones, en vista de que la población es pequeña se tomara toda para el estudio.

## **3.3 Técnicas e Instrumentos de Recolección de Datos**

### **3.3.1 Técnicas**

- Observación
- Análisis documental de la información científica.
- Recopilación bibliográfica.
- Técnicas para ensayos.

### **3.3.2 Instrumentos**

#### **Guía de Observación:**

- Datos de los registros de resultados del Servicio de Medicina Transfusional del Hospital Provincial General Docente de Riobamba durante el periodo Junio - Noviembre del 2015.

### **3.3.3 Técnicas de Procedimiento para el Análisis de Datos**

- Tabulación de la información cuantificada mediante software informático, Ms. Excel.
- Graficas de resultados obtenidos.

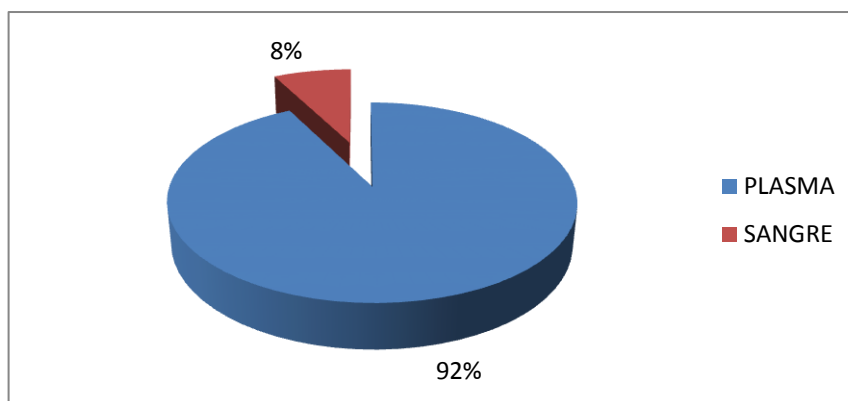
### 3.4 ANÁLISIS E INTERPRETACIÓN DE RESULTADOS

**TABLA N°. 4. REGISTRO DE HEMODERIVADOS DESPACHADOS A PACIENTES NEONATOS**

ALTERNATIVA	FRECUENCIA	%
PLASMA	416	92%
SANGRE	34	8%
TOTAL	450	100%

Fuente: DATOS OBTENIDOS DEL ÁREA DE MEDICINA TRANSFUSIONAL DEL HPGDR  
Diseño: ELABORADO POR YESENIA PAOLA TORRES QUIROGA

**Gráfico N°. 16.** Registro de Hemoderivados Despachados a Pacientes Neonatos



Fuente: DATOS OBTENIDOS DEL ÁREA DE MEDICINA TRANSFUSIONAL DEL HPGDR  
Diseño: ELABORADO POR YESENIA PAOLA TORRES QUIROGA

#### **Interpretación:**

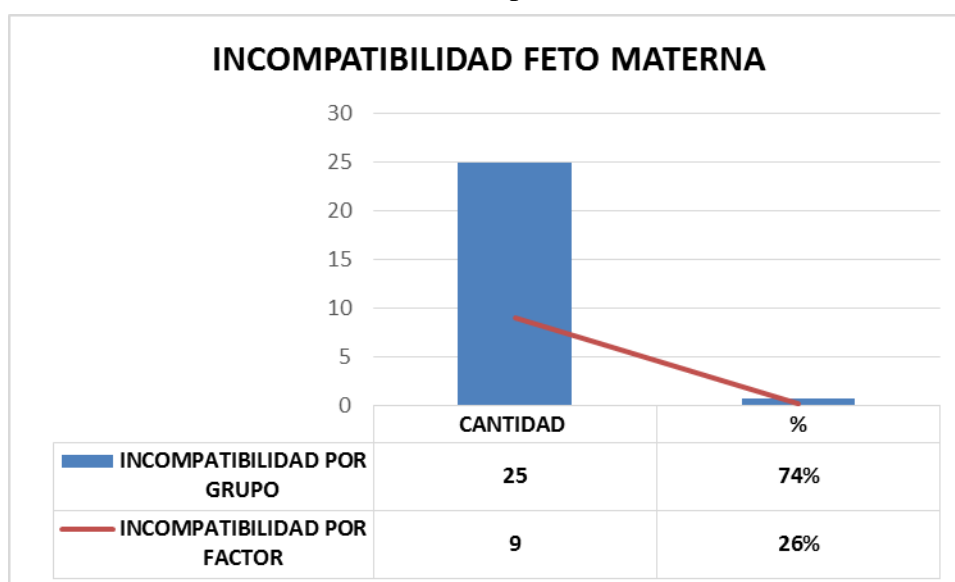
Se valoró la cantidad de hemoderivados que requirieron pacientes neonatos durante el periodo de realización del trabajo investigativo, obteniéndose como resultado que el 92% de los hemocomponentes utilizados en esta población son plasma y el 8% paquetes globulares, en estos últimos se procede a la realización de las pruebas de compatibilidad.

**TABLA N°. 5. VALORACIÓN DE INCOMPATIBILIDAD FETO MATERNA**

ALTERNATIVA	FRECUENCIA	%
INCOMPATIBILIDAD POR GRUPO	25	74%
INCOMPATIBILIDAD POR FACTOR	9	26%
<b>TOTAL</b>	<b>34</b>	<b>100%</b>

Fuente: DATOS OBTENIDOS DEL ÁREA DE MEDICINA TRANSFUSIONAL DEL HPGDR  
 Diseño: ELABORADO POR YESENIA PAOLA TORRES QUIROGA

**Gráfico N°. 17. Incompatibilidad Feto - Materna**



Fuente: DATOS OBTENIDOS DEL ÁREA DE MEDICINA TRANSFUSIONAL DEL HPGDR  
 Diseño: ELABORADO POR YESENIA PAOLA TORRES QUIROGA

**Interpretación:**

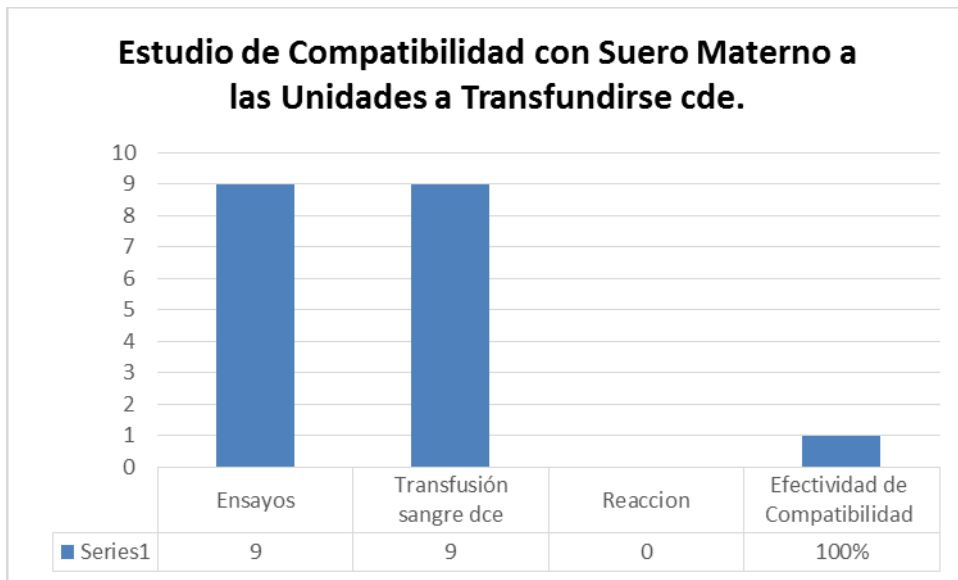
Se identificó mediante la prueba de Coombs la Incompatibilidad feto materna por factor RhD en 9 ensayos, el resultado es positivo para anticuerpos anti-D, esto representa el 26 % de incompatibilidades, también se evidencio por grupo sanguíneo ABO Incompatibilidad feto materna en 25 casos lo que representa el 74 % de la población.

**TABLA N°. 6. ESTUDIO DE COMPATIBILIDAD CON SUERO MATERNO A LAS UNIDADES A TRANSFUNDIRSE**

FRECUENCIA	TRANSFUSIÓN SANGRE DCE	REACCIÓN	%
9	9	0	100%

Fuente: DATOS OBTENIDOS DEL ÁREA DE MEDICINA TRANSFUSIONAL DEL HPGDR  
 Diseño: ELABORADO POR YESENIA PAOLA TORRES QUIROGA.

**Gráfico N°. 18. COMPATIBILIDAD CON SUERO MATERNO A LAS UNIDADES A TRANSFUNDIRSE**



Fuente: DATOS OBTENIDOS DEL ÁREA DE MEDICINA TRANSFUSIONAL DEL HPGDR  
 Diseño: ELABORADO POR YESENIA PAOLA TORRES QUIROGA

**Interpretación:**

Se procede a la compatibilidad de la sangre a transfundirse con el suero materno, en este proceso se enfrenta sangre que carece del antígeno D y el plasma de la madre que contienen el anticuerpo anti-D, los resultados son compatibles lo que asegura no tener información serológica adicional el paciente neonato por cruce placentario para asegurar la transfusión compatible a la carencia del antígeno.

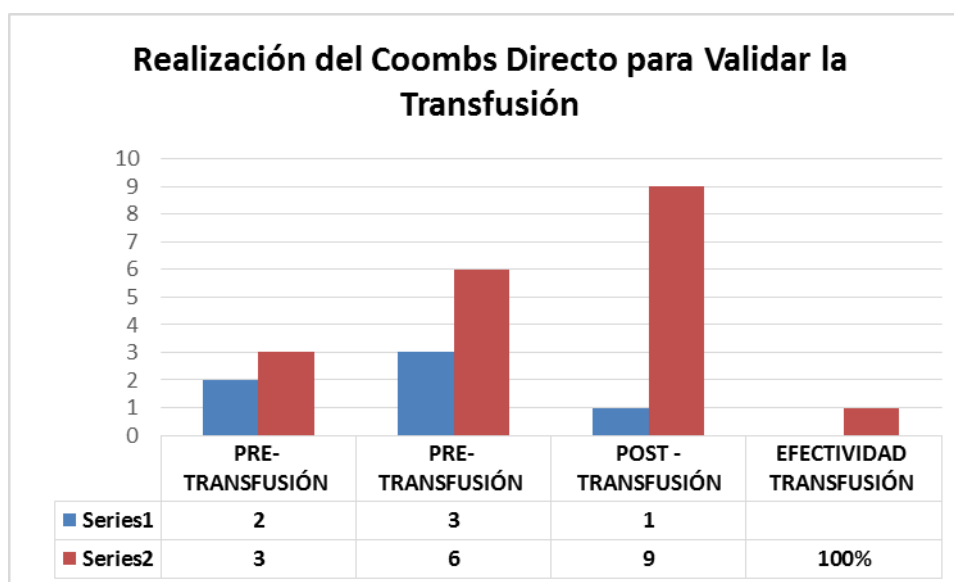


**TABLA N°. 7. REALIZACIÓN DEL COOMBS DIRECTO PARA VALIDAR LA TRANSFUSIÓN**

ALTERNATIVA	FRECUENCIA	INTENSIDAD
PRE- TRANSFUSIÓN	3	2+
PRE- TRANSFUSIÓN	6	3+
POST – TRANSFUSIÓN	9	1+

Fuente: DATOS OBTENIDOS DEL ÁREA DE MEDICINA TRANSFUSIONAL DEL HPGDR  
 Diseño: ELABORADO POR YESENIA PAOLA TORRES QUIROGA

**Gráfico N°. 19. COOMBS DIRECTO PARA VALIDAR TRANSFUSIONES**



Fuente: DATOS OBTENIDOS DEL ÁREA DE MEDICINA TRANSFUSIONAL DEL HPGDR  
 Diseño: ELABORADO POR YESENIA PAOLA TORRES QUIROGA

**Interpretación:**

Se empleó la prueba de Coombs Directo pre transfusión, los resultados son positivos para intensidades de 2+ y 3+, al transfundir la sangre RhD negativa se valora posterior a la transfusión con el Coombs Directo y se evidencia una reducción de la intensidad de reacción lo que indica que el poder hemolítico disminuye en el paciente y se mejora el nivel de hemoglobina post la transfusión de sangre debido a que se detiene la hemólisis in vivo.

### 3.5 COMPROBACIÓN DE LA HIPÓTESIS

Se puede prevenir las incompatibilidades transfusionales cuando se utilizó el plasma materno para realizar las pruebas cruzadas o de compatibilidad.

**TABLA N.º 8. PRUEBA DE COMPATIBILIDAD CON SUERO MATERNO**

	SUERO MATERNO	PRUEBA DE COMPATIBILIDAD CON SUERO MATERNO				APLICACIÓN DE LAPAD		
		CGR PARA TRANSFU NDIRSE	PCM- SALINA	PCM-LISS	PCM - Coombs	PRE		POST
						2+	3+	1+
<b>INCO MPATI BILID AD POR FACT OR</b>	ANTI—D	ORhdce	Compatible	Compatible	Compati ble	<b>3</b>	<b>6</b>	<b>9</b>
	ANTI—D	ORhdce	Compatible	Compatible	Compati ble			
	ANTI—D	ORhdce	Compatible	Compatible	Compati ble			
	ANTI—D	ORhdce	Compatible	Compatible	Compati ble			
	ANTI—D	ORhdce	Compatible	Compatible	Compati ble			
	ANTI—D	ORhdce	Compatible	Compatible	Compati ble			
	ANTI—D	ORhdce	Compatible	Compatible	Compati ble			
	ANTI—D	ORhdce	Compatible	Compatible	Compati ble			
	ANTI—D	ORhdce	Compatible	Compatible	Compati ble			
	ANTI—D	ORhdce	Compatible	Compatible	Compati ble			

Si se pudo prevenir las incompatibilidades transfusionales ya que el plasma materno contiene la información del anticuerpo que pasa a circulación fetal y genera la reacción hemolítica, la transfusiones dadas se enfrentan con el plasma materno y los hematíes seleccionados a transfundirse, este procedimiento permite descartar serológicamente una reacción por otro tipo de anticuerpos diferentes al identificarlo como es el Anti-D.

## CAPÍTULO IV

### 4. CONCLUSIONES Y RECOMENDACIONES

#### 4.1. Conclusiones

- Se identificó mediante la prueba de Coombs indirecto la incompatibilidad RhD encontrada en el suero de la madre a la que se concluye que es el anticuerpo anti-D y se relaciona al resultado positivo del Coombs directo del recién nacido quien sufre la reacción hemolítica in vivo.
- El plasma de la madre lleva información de la producción de anticuerpos que se generan por el antígeno fetal, a efecto de esta incompatibilidad la proyección efectiva de resultados se darán al cruzar sangre a transfundirse con plasma materno para liberar una nueva incompatibilidad a causa de la transfusión.
- Las transfusiones efectuadas en pacientes con incompatibilidades Rh deben reducir la intensidad de reacción de la prueba de Coombs lo que garantiza la eficacia al incremento de hematíes destruidos, esto se evalúa con la prueba de Coombs directa.

#### 4.2. Recomendaciones

- Se recomienda en estudios de incompatibilidad feto materna realizar el estudio de fenotipos a las muestras de sangre de la madre y recién nacido para relacionarlos el resultado de antígenos Rh con los resultados del Coombs directo y asegurarse de la calidad de resultados de incompatibilidad.
- Las pruebas de compatibilidad en transfusiones por incompatibilidades feto maternas Rh se recomienda cruzarlas con el plasma materno y la sangre seleccionada a la transfusión para garantizar el ausentismo de antígenos de la unidades que reaccionen con los anticuerpos fetales o del recién nacido.
- Se recomienda valorar el estado inmunológico del paciente transfundido a consecuencia de transfusiones por incompatibilidad Rh con la prueba de Coombs y relacionar la intensidad de reacción en la valoración pre y post transfusión.

### 4.3. BIBLIOGRAFÍA

1. Aixala, M. (2015). Guías de Diagnóstico y Tratamiento . Obtenido de Sociedad Argentina de Hematología: [https://books.google.com.ec/books?id=-1yzCAAQBAJ&pg=PA209&lpg=PA209&dq=plasma+fresco+congelado+2015&source=bl&ots=9ByXI4kRhq&sig=NiVg14vcLtXXomEePMHYp\\_cMCqw&hl=es&sa=X&ved=0ahUKEwjA7IKrjK\\_JAhXMNSYKHelkBcEQ6AEIPTAG#v=onepage&q=plasma%20fresco%20congelado%](https://books.google.com.ec/books?id=-1yzCAAQBAJ&pg=PA209&lpg=PA209&dq=plasma+fresco+congelado+2015&source=bl&ots=9ByXI4kRhq&sig=NiVg14vcLtXXomEePMHYp_cMCqw&hl=es&sa=X&ved=0ahUKEwjA7IKrjK_JAhXMNSYKHelkBcEQ6AEIPTAG#v=onepage&q=plasma%20fresco%20congelado%20)
2. Almonacid, A. (14 de ENERO de 2013). RECOMENDACIONES PARA LA CLASIFICACIÓN SANGUINEA ABO. Obtenido de Departamento Laboratorio Biomédico Nacional y de Referencia Instituto de la Salud de Chile : <http://www.ispch.cl/sites/default/files/documento/2013/03/clasificacion%20sanguinea%20-%2030012013A.pdf>
3. Bautista, J. (2012). Importancia de la incompatibilidad del grupo sanguíneo . 6 Ciclo Internacional de Conferencias de Banco de sangre (págs. 100-110). México : ADAMO.
4. Bonilla, R. (22 de AGOSTO de 2005). Pruebas pretransfusionales. Obtenido de Revista Médica del IMSS: <http://www.medigraphic.com/pdfs/imss/im-2005/ims051d.pdf>
5. Buesa, C. (2011). Pruebas de compatibilidad, ¿qué técnica emplear? Obtenido de XIV Jornadas de Medicina Transfusional Sº Hematología y Hemoterapia Hospital Universitario Central de Asturias: [https://www.asturias.es/Astursalud/Ficheros/AS\\_Calidad%20y%20Sistemas/AS\\_Calidad/SEGURIDAD%20DEL%20PACIENTE/GHAS%202011/Jornadas/Pruebas%20compatibilidad\\_DraBuesa.pdf](https://www.asturias.es/Astursalud/Ficheros/AS_Calidad%20y%20Sistemas/AS_Calidad/SEGURIDAD%20DEL%20PACIENTE/GHAS%202011/Jornadas/Pruebas%20compatibilidad_DraBuesa.pdf)
6. Cabero, R. S. (Junio de 2007). Obstetricia y medicina materno-fetal. Obtenido de [https://books.google.com.ec/books?id=AGh8rK1MmOsC&printsec=frontcover&hl=es&source=gbs\\_ge\\_summary\\_r&cad=0#v=onepage&q&f=false](https://books.google.com.ec/books?id=AGh8rK1MmOsC&printsec=frontcover&hl=es&source=gbs_ge_summary_r&cad=0#v=onepage&q&f=false)
7. Callao, V. (Abril de 2012). Inmunoematología y embarazo . Obtenido de Actualización en la Enfermedad hemolítica del feto y del recién nacido Servicio de Inmunoematología: [https://www.asturias.es/Astursalud/Ficheros/AS\\_Calidad%20y%20Sistemas/AS\\_Calidad/SEGURIDAD%20DEL%20PACIENTE/GHAS%202011/Jornadas/Inmunoematologia%20y%20embarazo\\_DraCallao.pdf](https://www.asturias.es/Astursalud/Ficheros/AS_Calidad%20y%20Sistemas/AS_Calidad/SEGURIDAD%20DEL%20PACIENTE/GHAS%202011/Jornadas/Inmunoematologia%20y%20embarazo_DraCallao.pdf)
8. Chisakuta, A. (2014). Uso Clínico de la sangre . Obtenido de Medicina General Obstetricia Pediatría y Neonatología Cirugía y Anestesia Trauma y Quemaduras: [http://www.who.int/bloodsafety/clinical\\_use/en/Manual\\_S.pdf](http://www.who.int/bloodsafety/clinical_use/en/Manual_S.pdf)

9. Donoso, G. (Marzo de 2013). PROTOCOLO DE INDICACION DE TRANSFUSION, MANEJO DE HEMOCOMPONENTES Y HEMODERIVADOS . Obtenido de HOSPITAL DE LINARES PROTOCOLO DE INDICACIONES DE TRANSFUSION UNIDAD DE MEDICINA Transfusional:  
[http://www.hospitaldelinares.cl/index2.php?option=com\\_docman&task=doc\\_view&gid=537&Itemid=79](http://www.hospitaldelinares.cl/index2.php?option=com_docman&task=doc_view&gid=537&Itemid=79)
  
10. Dueñas, V. (Enero de 2003). El Banco de Sangre. Obtenido de Programa Editorial Universidad del Valle:  
<https://books.google.com.ec/books?id=T8FfLxZ6Py4C&pg=PA263&dq=terapia+sanguinea&hl=es&sa=X&ved=0ahUKEwiJqoiY-LTJAhXJMyYKHUCpB8MQ6wEINzAF#v=onepage&q=terapia%20sanguinea&f=false>
  
11. Funes, C. (1 de Diciembre de 2012 ). MANUAL DE TRANSFUSIÓN DE HEMODERIVADOS . Obtenido de SERVICIO DE HEMATOLOGÍA Y HEMOTERAPIA. HOSPITAL UNIVERSITARIO VIRGEN DE LA ARRIXACA. MURCIA 3ª Edición :  
[http://www.murciasalud.es/recursos/ficheros/290776-MANUAL\\_DE\\_TRANSFUSION\\_Ed3\\_011212.pdf](http://www.murciasalud.es/recursos/ficheros/290776-MANUAL_DE_TRANSFUSION_Ed3_011212.pdf)
  
12. Golfed, J. (Julio de 2014). MICROTÉCNICA DE AGLUTINACIÓN EN GEL. Obtenido de FUNDAMENTOS Y TÉCNICAS BÁSICA:  
[http://www.donasangre.uy/wp-content/uploads/2014/07/Microtecnica\\_de\\_Aglutinacion\\_en\\_Gel.pdf](http://www.donasangre.uy/wp-content/uploads/2014/07/Microtecnica_de_Aglutinacion_en_Gel.pdf)
  
13. Heredia, M. (Agosto de 2013). Transfusión de sangre y sus componentes. Obtenido de Guía de Práctica Clínica (GPC) Quito: Ministerio de Salud Pública, Dirección Nacional de Normatización-MSP; 2013:  
[http://instituciones.msp.gob.ec/documentos/Guias/Guia\\_de\\_transfusion\\_de\\_sangre.pdf](http://instituciones.msp.gob.ec/documentos/Guias/Guia_de_transfusion_de_sangre.pdf)
  
14. Holpe, H. (2006). Metodología de la Transfusión Sanguínea. Barcelona: Pecaló.
  
15. Jaramillo, F. (2010). Guías Prácticas para Pruebas Inmuno hematológicas. Obtenido de LINEAR, C. (2000).:  
[http://www.linear.es/ficheros/archivos/880\\_34400-C.pdf](http://www.linear.es/ficheros/archivos/880_34400-C.pdf)  
[http://www.linear.es/ficheros/archivos/880\\_34400-C.pdf](http://www.linear.es/ficheros/archivos/880_34400-C.pdf)
  
16. Llau, P. M. (25 de Mayo de 2010). Tratado de Medicina Transfusional Perioperatoria. Obtenido de Elsevier España, :  
[https://books.google.com.ec/books?id=dqsVDtoeYRoC&printsec=frontcover&hl=es&source=gbs\\_ge\\_summary\\_r&cad=0#v=onepage&q&f=false](https://books.google.com.ec/books?id=dqsVDtoeYRoC&printsec=frontcover&hl=es&source=gbs_ge_summary_r&cad=0#v=onepage&q&f=false)
  
17. López, M. y. (2000). ENFERMEDAD HEMOLÍTICA PERINATAL. Obtenido de Instituto de Hematología e Inmunología Rev Cubana Hematol Inmunol Hemoter: [http://bvs.sld.cu/revistas/hih/vol16\\_3\\_00/hih02300.pdf](http://bvs.sld.cu/revistas/hih/vol16_3_00/hih02300.pdf)

18. Malagón, A. (Enero de 2007). Guía para el Uso Clínico de la Sangre. Obtenido de [www.salud.gob.mx/cnts/pdfs/GuiaParaElUsoClinicoDeLaSangre.pdf](http://www.salud.gob.mx/cnts/pdfs/GuiaParaElUsoClinicoDeLaSangre.pdf) Asociación Mexicana de Medicina Transfusional, A.C:
19. Montero, J. y. (2011). Hemoterapia instrucciones básicas para banco de sangre y transfusión. Obtenido de Revista Médica del Hospital Nacional de Niños Dr. Carlos Sáenz Herrera Print version ISSN 1017-8546 (Costa Rica) vol.31 n.1-2 San José Jan: [http://www.scielo.sa.cr/scielo.php?script=sci\\_arttext&pid=S1017-85461996000100006](http://www.scielo.sa.cr/scielo.php?script=sci_arttext&pid=S1017-85461996000100006)
20. Ordoñez, J. (2010). Los grupos sanguíneos y la alimentación. España: Vergara.
21. Oviedo, M. (Abril de 2013). Manual de Uso de Componentes Sanguíneos. Obtenido de Comisión Clínica de Transfusión y Hemoterapia Nª Ed 01 GPC-CTRN-64 Total n° páginas: 63: <https://elenfermerodelpendiente.files.wordpress.com/2015/10/manual20de20hemoderivados1.pdf>
22. Pardo, A. (2013). Recomendaciones basadas en la evidencia de terapia transfusional en el paciente oncológico en pediatría . Obtenido de Universidad Nacional de Colombia Facultad de Medicina, Departamento de pediatría Oncohematología Pediátrica Bogotá, Colombia: <http://www.bdigital.unal.edu.co/11434/1/05599196.2013.pdf>
23. Pérez, A. (2010). Medicina Transfusional. Obtenido de Medica Panamericana: <https://books.google.es/books?id=FjtopNlzcgcC&printsec=frontcover&dq=inauthor:%22Antonio+P%C3%A9rez+Ferrer%22&hl=es&sa=X&ved=0ahUKEwi2iujeq3JAhVMLSYKHjABcIQwUIKTAA#v=onepage&q&f=false>
24. Pinto, T. (2012). Transfusión de hemoderivados en pacientes pediátricos. Obtenido de Servicio de Pediatría. Hospital Clínico San Cecilio, Granada. Bol. SPAO 2012; 6 (3) : <http://www.spao.es/documentos/boletines/pdf-boletin-seccion-23-secciones-85633.pdf>
25. Pizarro, F. (01 de Enero de 2001). Criterios para la reposición de sangre y hemoderivados. Obtenido de Medwave Revista Biomédica Revisada Por Pares: <http://www.medwave.cl/link.cgi/Medwave/PuestaDia/Congresos/1105>
26. Portillo, L. (23 de Agosto de 2011). PRUEBAS PRETRANSFUSIONALES Y SU CONTROL DE CALIDAD. Obtenido de "Año General de la Bioquímica, Beneficio tangible para la Humanidad" Revista Salud Pública y Nutrición Monterrey, N.L., México: [file:///C:/Users/comandato/Downloads/fc2%20\(1\).pdf](file:///C:/Users/comandato/Downloads/fc2%20(1).pdf)

27. Rodriguez, H. (2004). El banco de sangre y la medicina transfusional. Obtenido de Ed. Médica Panamericana 260 páginas: [https://books.google.com.ec/books?id=WRKbqgh8RPEC&printsec=frontcover&dq=terapia+sanguinea+2014&hl=es&sa=X&ved=0ahUKEwjK\\_6vR-7TJAhUCSSYKHYHYC8E4HhDrAQhFMAc#v=onepage&q&f=false](https://books.google.com.ec/books?id=WRKbqgh8RPEC&printsec=frontcover&dq=terapia+sanguinea+2014&hl=es&sa=X&ved=0ahUKEwjK_6vR-7TJAhUCSSYKHYHYC8E4HhDrAQhFMAc#v=onepage&q&f=false)
28. Rosales, L. y. (2000). UTILIZACIÓN DE LA SANGRE Y SUS COMPONENTES CELULARES. Obtenido de Instituto de Hematología e Inmunología 2000;16(2):78-89: [http://bvs.sld.cu/revistas/hih/vol16\\_2\\_00/hih01200.pdf](http://bvs.sld.cu/revistas/hih/vol16_2_00/hih01200.pdf)
29. Sanchez, M. (2013). FACTORES DE RIESGO MATERNO FETAL, EN MUJERES CON EDAD AVANZADA, QUE INGRESAN EN EL SERVICIO DE MATERNIDAD DEL HOSPITAL “VICENTE CORRAL MOSCOSO”. CUENCA, 2013. Obtenido de Universidad de Cuenca Facultad de Ciencias Médicas: <http://dspace.ucuenca.edu.ec/bitstream/123456789/4904/1/ENF183.pdf.pdf>
30. Sten, R. (2000). Terapia Intensiva. Obtenido de Compendio del Tratado de Medicina Interna: <https://books.google.com.ec/books?id=yj9eua8vKjQC&printsec=frontcover&hl=es#v=onepage&q&f=false>
31. Torroella, G. (Junio de 1946). El pragmatismo. Obtenido de Revista Cubana de Filosofía Vol. 1, número 1 páginas 24-31: <http://www.filosofia.org/hem/dep/rcf/n01p024.htm>
32. Villazón, A. (2014). TRANSFUSIÓN EN URGENCIAS . Obtenido de Urgencias Hospital Clínico de Málaga : <http://www.medynet.com/usuarios/jraguilar/Manual%20de%20urgencias%20y%20Emergencias/transfu.pdf>

# **ANEXOS**



<b>MUESTRAS NEONATALES</b>	<b>GRUPO NEONATAL</b>	<b>GRUPO MATERNO</b>
1	A+	0+
2	A+	0+
3	A+	0+
4	A+	0+
5	A+	0+
6	A+	0+
7	A+	0+
8	A+	0+
9	A+	0+
10	A+	0+
11	A+	0+
12	A+	0+
13	A+	0+
14	A+	0+
15	A+	0+
16	A+	0+
17	A+	0+
18	B+	0+
19	B+	0+
20	B+	0+
21	B+	0+
22	B+	0+
23	B+	0+
24	B+	0+
25	B+	0+
26	0+	0+
27	0+	0+
28	0+	0+
29	0+	0+
30	0+	0+
31	0+	0+
32	0+	0+
33	0+	0+
34	0+	0+

**Tabla N°.9. VALORACIÓN DE INCOMPATIBILIDAD FETO MATERNA**

**Fuente:** Datos obtenidos en el Laboratorio de Medicina Transfusional del HDGR

**Diseño:** Elaborado por Yesenia Paola Torres Quiroga

<b>MUESTRAS</b>	<b>PAI</b>
1	Negativo
2	Negativo
3	Negativo
4	Negativo
5	Negativo
6	Negativo
7	Negativo
8	Negativo
9	Negativo
10	Positivo
11	Positivo
12	Positivo
13	Positivo
14	Positivo
15	Positivo
16	Positivo
17	Positivo
18	Positivo
19	Positivo
20	Positivo
21	Positivo
22	Positivo
23	Positivo
24	Positivo
25	Positivo
26	Positivo
27	Positivo
28	Positivo
29	Positivo
30	Positivo
31	Positivo
32	Positivo
33	Positivo
34	Positivo

**Tabla N°. 10. RESULTADOS DE REACCIÓN**

**Fuente:** Datos obtenidos en el Laboratorio de Medicina Transfusional del HDGR

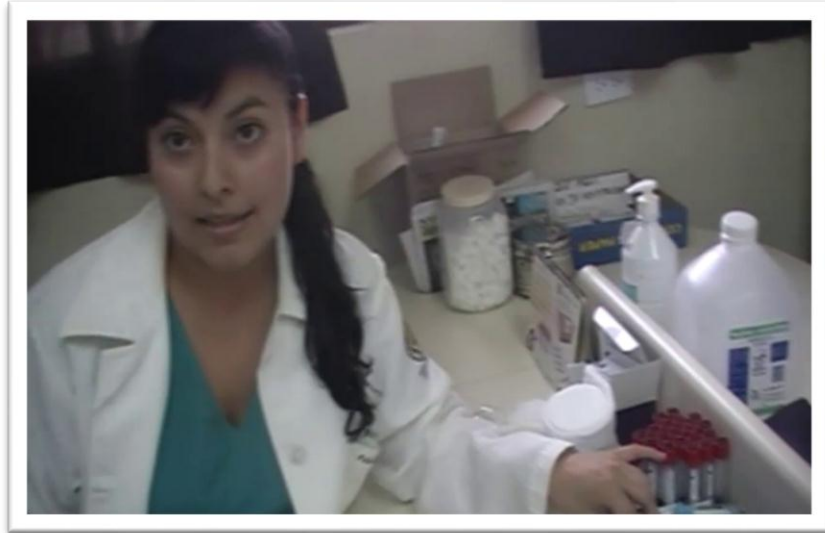
**Diseño:** Elaborado por Yesenia Paola Torres Quiroga

<b>MUESTRAS</b>	<b>PRE TRANSFUSIÓN</b>	<b>POST TRANSFUSIÓN</b>
1	2+	1+
2	2+	1+
3	3+	1+
4	3+	1+
5	3+	1+
6	3+	1+
7	3+	1+
8	3+	1+
9	2+	1+

**Tabla N°. 11. VALIDAR LA TRANSFUSIÓN**

**Fuente:** Datos obtenidos en el Laboratorio de Medicina Transfusional del HDGR

**Diseño:** Elaborado por Yesenia Paola Torres Quiroga



**Gráfico N°. 20. INFORMACIÓN AL PACIENTE**

**Fuente:** Laboratorio del Servicio de Medicina Transfusional del HPGDR

**Elaborado:** Yesenia Paola Torres Quiroga



**Gráfico N°. 21. SOLICITUD DE TRANSFUSIÓN**

**Fuente:** Laboratorio del Servicio de Medicina Transfusional del HPGDR

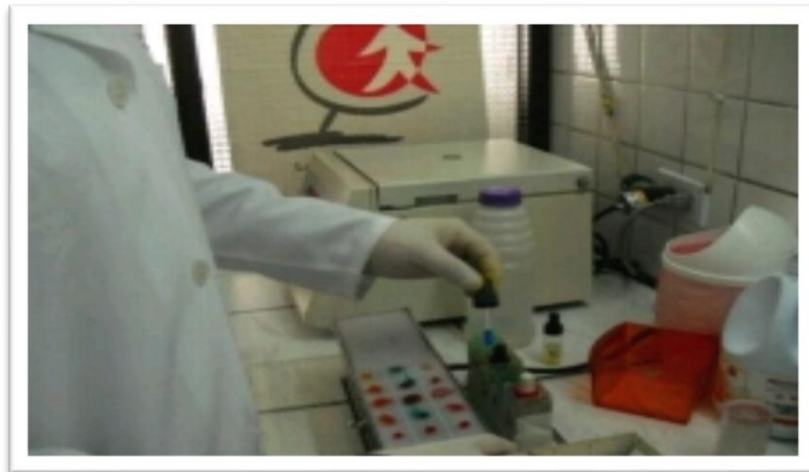
**Elaborado:** Yesenia Paola Torres Quiroga



**Gráfico N°. 22. OBTENCIÓN DE LA MUESTRA DE SANGRE**

**Fuente:** Laboratorio del Servicio de Medicina Transfusional del HPGDR

**Elaborado:** Yesenia Paola Torres Quiroga



**Gráfico N°. 23. IDENTIFICACIÓN DEL GRUPO SANGUÍNEO**

**Fuente:** Laboratorio del Servicio de Medicina Transfusional del HPGDR

**Elaborado:** Yesenia Paola Torres Quiroga



**Gráfico N°. 24. REALIZACIÓN DE ENSAYOS**

**Fuente:** Laboratorio del Servicio de Medicina Transfusional del HPGDR

**Elaborado:** Yesenia Paola Torres Quiroga



**Gráfico N°. 25. COLOCACIÓN DE LAS MUESTRAS**

**Fuente:** Laboratorio del Servicio de Medicina Transfusional del HPGDR

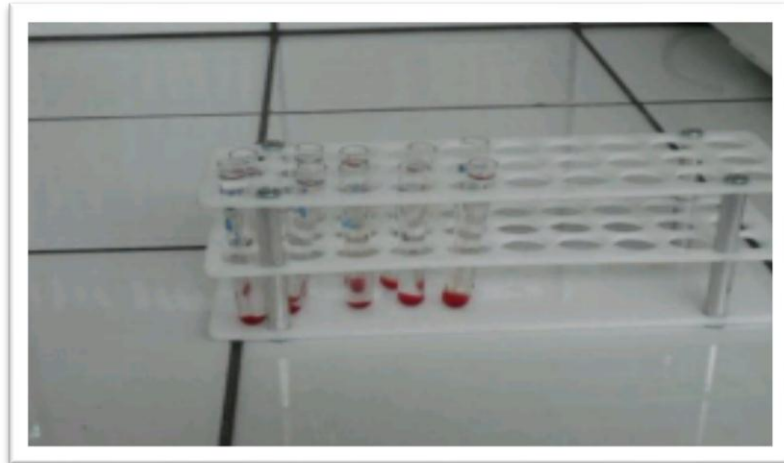
**Elaborado:** Yesenia Paola Torres Quiroga



**Gráfico N°. 26. CENTRIFUGACIÓN DE LAS MUESTRAS**

**Fuente:** Laboratorio del Servicio de Medicina Transfusional del HPGDR

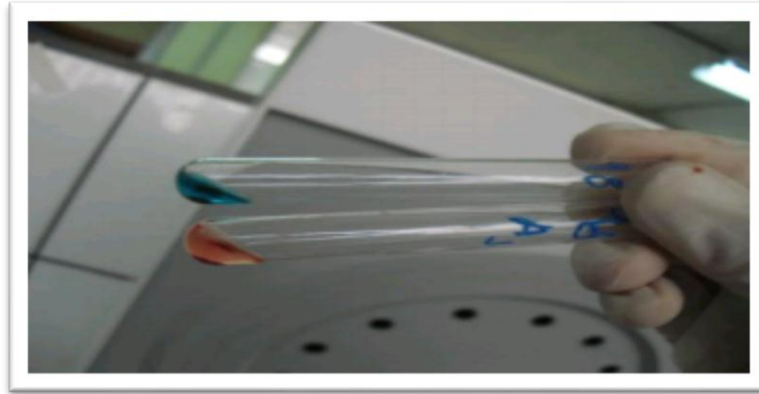
**Elaborado:** Yesenia Paola Torres Quiroga



**Gráfico N°. 27. DESCARTE DEL SOBRENADANTE**

**Fuente:** Laboratorio del Servicio de Medicina Transfusional del HPGDR

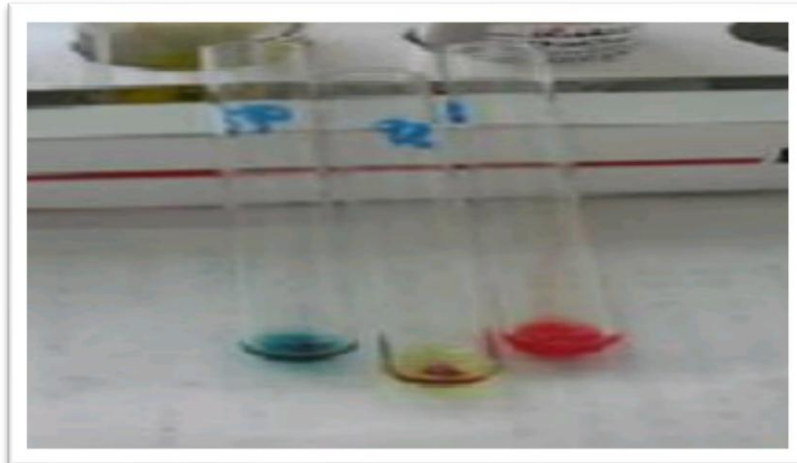
**Elaborado:** Yesenia Paola Torres Quiroga



**Gráfico N°. 28. RESUSPENDER LOS ERITROCITOS**

**Fuente:** Laboratorio del Servicio de Medicina Transfusional del HPGDR

**Elaborado:** Yesenia Paola Torres Quiroga



**Gráfico N°. 29. OBSERVAR LA AGLUTINACIÓN**

**Fuente:** Laboratorio del Servicio de Medicina Transfusional del HPGDR

**Elaborado:** Yesenia Paola Torres Quiroga





**Gráfico N°. 30. LECTURA DE RESULTADOS**

**Fuente:** Laboratorio del Servicio de Medicina Transfusional del HPGDR

**Elaborado:** Yesenia Paola Torres Quiroga



**Gráfico N°. 31. TRANSFUSIÓN DE SANGRE**

**Fuente:** Laboratorio del Servicio de Medicina Transfusional del HPGDR

**Elaborado:** Yesenia Paola Torres Quiroga