



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

**CARRERA DE LABORATORIO CLÍNICO E
HISTOPATOLÓGICO**

**TESINA DE GRADO PREVIO A LA OBTENCIÓN DEL
TÍTULO DE LICENCIADO EN CIENCIAS DE LA SALUD**

MENCIÓN: LABORATORIO CLÍNICO E HISTOPATOLÓGICO

TEMA

**“CORRELACIÓN DE LA EXPRESIÓN FENOTÍPICA DE LOS
ANTÍGENOS DEL SISTEMA RH CON LAS
NOMENCLATURAS DE FISHER - RACE, MEDIANTE EL
USO DE ANTISUEROS COMERCIALES, PARA VALIDAR
LAS COMPATIBILIDADES SANGUÍNEAS RH, EN
MUESTRAS DE SANGRE DE USUARIOS ATENDIDOS EN
EL SERVICIO DE MEDICINA TRANSFUSIONAL DEL
HOSPITAL GENERAL DOCENTE DE RIOBAMBA, DURANTE
EL PERIODO MAYO – OCTUBRE DEL AÑO 2013”**

AUTORES

LEIDY CHUQUI

MELVA LLIQUÍN

TUTOR

LIC. FERNANDO JARAMILLO

RIOBAMBA – ECUADOR

2013



UNIVERSIDAD NACIONAL DE CHIMBORAZO
FACULTAD DE CIENCIAS DE LA SALUD
CARRERA LABORATORIO CLÍNICO E HISTOPATOLÓGICO

TEMA

“CORRELACIÓN DE LA EXPRESIÓN FENOTÍPICA DE LOS ANTÍGENOS DEL SISTEMA RH CON LAS NOMENCLATURAS DE FISHER - RACE, MEDIANTE EL USO DE ANTISUEROS COMERCIALES, PARA VALIDAR LAS COMPATIBILIDADES SANGUÍNEAS RH, EN MUESTRAS DE SANGRE DE USUARIOS ATENDIDOS EN EL SERVICIO DE MEDICINA TRANSFUSIONAL DEL HOSPITAL GENERAL DOCENTE DE RIOBAMBA, DURANTE EL PERIODO MAYO – OCTUBRE DEL AÑO 2013”

**PRESENTADO Y APROBADO ANTE EL TRIBUNAL CONFORMADO
POR:**

PRESIDENTA

TUTOR

MIEMBRO

Lic. Mercedes Balladares. Lic. Fernando Jaramillo Lic. Ximena Robalino.

RIOBAMBA- ECUADOR

2013

ACEPTACIÓN DEL TUTOR

Por la presente, hago constar que he leído el protocolo del Proyecto de Grado presentado por las señoritas Leydi Patricia Chuqui Buñay y Melva Susana Lliquín Caguana para optar el título de Licenciada en Laboratorio Clínico e Histopatológico, y que acepto asesorar a las estudiantes en calidad de tutor, durante la etapa de desarrollo del trabajo hasta su presentación y evaluación.

Riobamba,

.....

Lcdo. Fernando Jaramillo

Tutor

DERECHO DE AUTORÍA

Nosotras Leydi Patricia Chuqui Buñay y Melva Susana Lliquín Caguana, somos responsables de las ideas, doctrinas, resultados y propuestas expuestas en el presente trabajo investigativo, los derechos de autoría pertenecen a la Universidad Nacional de Chimborazo

AGRADECIMIENTO

En el camino del aprendizaje, siempre encontramos quien guie nuestros pasos hacia la luz del saber, por ello queremos agradecer a la Universidad Nacional de Chimborazo a la Escuela de Tecnología Médica y a los docentes por darnos la oportunidad de realizarnos como profesionales, quienes con su orientación, apoyo y disposición al trabajo nos enseñaron que la honestidad y el respeto es parte de nuestra formación, así mismo por brindarnos sus conocimientos sin interés alguno, solo la satisfacción de formar profesionales con criterio capaces de enfrentarse a situaciones de riesgo y proteger la vida de quien lo necesita.

DEDICATORIA

Esta dedicatoria va primeramente a Dios por darme sabiduría y fortaleza para cumplir con uno de mis retos y metas ya que todo se hace con su voluntad, y a mis padres que con sus consejos, sacrificio y apoyo incondicional supieron empujarme a seguir adelante también a mis hermanos y licenciados que también estuvieron impulsándome hasta culminar este reto.

Leydi Chuqui

DEDICATORIA

A Dios por brindarme la oportunidad una vez más de ver mis sueños hechos realidad.

A mis padres y hermanas por brindarme su apoyo incondicional, darme la fuerza y voluntad de seguir adelante y permitirme cumplir mis metas y sueños

Melva Lliquín

ÍNDICE GENERAL

ÍNDICE DE TABLAS.....	xviii
ÍNDICE DE GRÁFICO.....	xix
INTRODUCCIÓN.....	1
CAPÍTULO I	
1. PROBLEMATIZACIÓN	3
1.1. PLANTEAMIENTO DEL PROBLEMA.	3
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.	5
CAPÍTULO II	
2. MARCO TEÓRICO.....	6
2.1. POSICIONAMIENTO PERSONAL.....	6
2.2. FUNDAMENTACIÓN TEÓRICA.....	7
2.2.1. Aspectos Legales y Éticos de la Transfusión Sanguínea	7
2.2.2. Grupos Sanguíneos ABO.....	9
2.2.2.1. Descubrimiento.....	9
2.2.2.2. Antígenos	10
2.2.2.3. Anticuerpos.....	12
2.2.2.4. Subgrupos.....	13
2.2.2.5. Técnicas.....	13
2.2.3. Grupos Sanguíneos Rh.....	16
2.2.3.1. Descubrimiento.....	16
2.2.3.2. Nomenclaturas: Fisher – Race, Wiener, Rosenfield.....	18
2.2.3.4. Anticuerpos Rh.....	22
2.2.3.5. Alteraciones del Antígeno D.....	23
2.2.3.6. Pruebas de Laboratorio	25
2.2.3.4. Pruebas de Compatibilidad	28

2.2.3.4.1. Definición	28
2.2.3.4.2. Clasificaciónn	29
2.2.3.4.3. Principios de la Prueba Cruzada Mayor.....	29
2.2.3.4.4. Principios de la Prueba Cruzada Menor.....	32
2.2.3.4.5. Componentes Sanguíneos Relacionados a las Pruebas Cruzadas	33
2.2.3.4.6. Correlación de las Compatibilidades RhD Negativas y Positivas con las Teorías de Fisher – Race.....	36
2.2.4. Control de Calidad a los Ensayos	36
2.2.4.1. Control a los Reactivos.	37
2.2.4.2. Control a Equipos	38
2.2.4.3. Interferencias con las Muestras (Hematíes y Plasma o Suero).	38
2.2.4.4. Normas de Bioseguridad.....	39
2.3. DEFINICIÓN DE TÉRMINOS BÁSICOS.	42
2.4.1. Variables	45
2.5. OPERACIONALIZACIÓN DE VARIABLES	45

CAPÍTULO III

3. MARCO METODOLÓGICO	46
3.1. MÉTODOS	46
3.1.1. Método Deductivo- Inductivo:.....	46
3.1.2. La Aplicación del Método Analítico.....	46
3.1.3. La Utilización del Método Sintético	47
3.1.4. Con la Aplicación del Método Explicativo:.....	47
3.2. TIPO DE INVESTIGACIÓN	47
3.2.1. Descriptiva	48
3.2.2. Explicativa	48
3.2.3. Diseño de Investigación.....	48
3.2.4. De Campo	48
3.3. POBLACIÓN Y MUESTRA.....	49
3.3.1. Población.....	49
3.4. TÉCNICAS E INSTRUMENTOS DE RECOLECCIÓN DE DATOS	49

CAPITULO IV

4. ANÁLISIS E INTERPRETACIÓN DE RESULTADOS	50
--	----

4.1.	COMBINACIÓN FENOTÍPICA DE LOS ENSAYOS REALIZADOS.	50
4.1.1.	Expresión Fenotípica del Sistema de Grupo Rh.	51
4.1.2.	Combinaciones Fenotípicas en Muestras RhD Negativas	52
4.2.	COMPATIBILIDAD SANGUÍNEA CON MUESTRAS DE SANGRE RHD NEGATIVAS QUE PRESENTAN VARIEDAD ANTIGÉNICA	54
4.3.	COMPROBACIÓN DE LA HIPÓTESIS	56
CAPÍTULO V		
5.	CONCLUSIONES Y RECOMENDACIONES	57
5.1.	CONCLUSIONES	57
BIBLIOGRAFÍA		58
LINCOGRAFÍA		59
ANEXOS.....		60

ÍNDICE DE TABLAS

Tabla N° 2.1. Fenotipos y genotipos de los subgrupos A1 y A2.....	13
Tabla N° 2.2. Nomenclatura de Fisher-Race.....	18
Tabla N° 2.3. Combinaciones Genéticas de Fisher-Race con Wiener	19
Tabla N° 2.4. Correlación de las compatibilidades RhD negativas y positivas con las teorías de Fisher Race.....	36
Tabla N° 4.5. Combinación fenotípica de los ensayos realizados.....	50
Tabla N° 4.6. Expresión fenotípica del sistema del grupo Rh.....	51
Tabla N° 4.7. Combinaciones fenotípicas en muestras RhD negativas.....	52
Tabla N° 4.8. Combinaciones fenotípicas RhD positivas.....	53
Tabla N° 4.9. Compatibilidad sanguínea con muestras de sangre RhD negativas que presentan variedad antigénica.....	54
Tabla N° 4.10. Comprobación de la Hipótesis	56

ÍNDICE DE GRÁFICO

Gráfico N° 2.1. Cuidado de un paciente.....	8
Gráfico N° 2.2. Transfusión Sanguínea.....	9
Gráfico N° 2.3. Aglutinación en los Glóbulos Rojos	10
Gráfico N° 2.4. Antígenos de los Grupos Sanguíneos	11
Gráfico N° 2.5. Anticuerpos presentes en el Plasma.....	12
Gráfico N° 2.6. Determinación de Grupo Sanguíneo en Porta Objeto.....	14
Gráfico N° 2.7. Aglutinación de la sangre de acuerdo a los antígenos del sistema ABO.	15
Gráfico N° 2.8. Identificación de los grupos sanguíneos	16
Gráfico N° 2.9. Etiopatogenia de la Enfermedad Hemolítica del Recién Nacido	17
Gráfico N° 2.10. Reacción del Cromosoma 1 según la Teoría de Fisher/Race y Wiener.	19
Gráfico N° 2.11. Factor Rh	21
Gráfico N° 2.12. Reacción de Antígeno-Anticuerpo.....	23
Gráfico N° 2.13. La Eritroblastosis Fetal.	24
Gráfico N° 2.14. Compatibilidad Sanguínea.....	29
Gráfico. N° 2.15. Prueba de Coombs Directa	30
Gráfico N° 2.16. Prueba cruzada mayor.....	30
Gráfico N° 2.17. Un resultado falso negativo	31
Gráfico N° 2.18. Prueba de Coombs Indirecta.....	32
Gráfico N° 2.19. Sangre Total.....	33
Gráfico N° 2.20. Concentrado de Hematíes	34
Gráfico N° 2.21. Concentrado de Hematíes Lavados.....	34
Gráfico N° 2.22. Plasma.....	35
Gráfico N° 2.23. Concentrado de Plaquetas	35

Gráfico N° 2.24. Reactivos utilizados en las pruebas cruzadas.....	37
Gráfico N° 2.25. Diferentes tipos de interferencias que se pueden observar en las muestras...	39
Gráfico N° 2.26. Utilización de las prendas de vestir para una correcta bioseguridad	40
Gráfico N° 2.27. Mala utilización de las normas de bioseguridad	41
Gráfico N° 4.28. Combinación fenotípica de los ensayos realizados.....	50
Gráfico N° 4.29. Expresión fenotípica del sistema de grupo Rh.....	51
Gráfico N° 4.30. Combinaciones fenotípicas en muestras RhD negativas.	52
Gráfico N° 4.31. Combinaciones fenotípicas RhD positivas	53
Gráfico N°4.32.Compatibilidad sanguínea con muestras de sangre RhD negativas que presentan variedad antigénica	55

RESUMEN

El presente trabajo investigativo contiene conocimientos básicos acerca de la Correlación de la Expresión Fenotípica de los Antígenos del Sistema Rh con las Nomenclaturas de Fisher - Race, mediante el uso de Antiseros Comerciales, para Validar las Compatibilidades Sanguíneas Rh, en Muestras de Sangre de Usuarios Atendidos en el Servicio de Medicina Transfusional del Hospital General Docente Riobamba. Esta investigación consta de objetivos generales y específicos que van relacionados con el tema, la misma que tiene como propósito validar las compatibilidades sanguíneas del sistema Rh con el objetivo de determinar las expresiones fenotípicas, se justifica por tener un amplio conocimiento sobre las causas y consecuencias que pueden presentarse al no controlar o prevenir las reacciones transfusionales.

Se utilizó el método deductivo – inductivo a través de la síntesis, por medio del tipo de investigación descriptivo - explicativo ya que se ha tomado datos de pacientes los mismos que forman parte de una estadística y que durante la toma de muestras para el análisis de compatibilidades sanguíneas del sistema Rh constituyeron el pilar fundamental para determinar las expresiones fenotípicas y así evitar la incompatibilidad entre donante y receptor, esta tesina contiene también recuadros que incluyen tablas y figuras ilustrativas que ayudan a explicar el contenido de este trabajo. Se realizó la prueba a 151 pacientes, de los cuales 143 son RhD positivos y 8 son RhD negativos.

Se concluye que los 143 pacientes son RhD positivos los cuales son compatibles con el receptor. Consta de conclusiones y recomendaciones basadas en el tema y objetivos, el laboratorio clínico es de ayuda diagnóstica para el área médica ya que por medio de estudios se va establecer el tipo de tratamiento que se debe administrar al paciente al igual que el seguimiento del mismo.

SUMMARY

The present investigative work contains basic knowledge of the orrelation Of The Expression Fenotípica Of The Antigens Of the System Rh With The Nomenclatures Of Fisher - Race, By means of The Use Of Commercial Antiserums, to Validate The Sanguine Compatibilities Rh, In Samples Of Blood Of Assisted Users In The Service Of Medicine Transfusional Of the Educational General Hospital Of Riobamba, This research consists of general and specific objetives that are related to the topic, the same one that has as purpose to validate the sanguine compatibilities of the system Rh with the objective of determining the expressions fenotípicas, is justified by having a broad understanding on the causes and consequences that can be presented when not controlling or to prevent the reactions transfucionales.

Method used was Deductive – Inductive through synthesis, the kind of research was descriptive – explanatory has taken data of patient the same ones that are part of a statistic and that during the taking of samples for the analysis of sanguine compatibilities of the system Rh constituted the fundamental pillar to determine the expressions fenotípicas and this way to avoid the incompatibility between donor and receiver, this tesina also contains frames that include charts and illustrative figures that help explain the content of this work. The test was performed in 143 patients, of which 143 are positive RhD and 8 are negative RhD.

We conclude that the 143 patients are positive RhD which are compatible with the receiver. consists of conclusions and recommendations based on the topic and objectives, the clinical laboratory is of help it diagnoses for the medical area through studies that will determine the type of treatment to be administered to the patient as well as follow-up.

INTRODUCCIÓN

En el estudio de los grupos sanguíneos, se han descrito más de 400 antígenos ubicados en la membrana de los glóbulos, cada antígeno se define en la práctica por un anticuerpo específico, que reacciona con él, puede ser que algunos antígenos de los glóbulos rojos de elevada incidencia no hayan sido identificados debido, al pequeño sector de la población, que podrían producir anticuerpos contra las estructuras, la función de los glóbulos rojos, está relacionado a la acción del sistema inmune dentro de la cual permite el reconocimiento o distinción de ser las propias y extrañas.

Uno de los primeros sistemas de grupos sanguíneos identificados fue, el sistema ABH, al cual se le atribuye la correlación de antígenos A, B y H, los anticuerpos relacionados a este sistema son identificados como necesidad desde el punto de vista clínico, para prevenir reacciones, sensibilizaciones, durante o posterior al parto y en las transfusiones de sangre.

Otro de los sistemas del grupo sanguíneo de relevancia clínica, es el sistema Rh o Rhesus, el cual está constituido por unos 40 antígenos distintos, cinco de los cuales revisten una importancia especial, para distinguir los diferentes antígenos que pueden combinarse una expresión del grupo sanguíneo en el sistema Rh, serán por las llamadas nomenclaturas, de Fisher y Race.

La terminología que propone, Fisher-Race, se basa en la suposición de que se heredan de cada progenitor tres genes que se sitúan en un locus muy aproximado, los alelos más comunes que pueden ocupar distintos locus se destinan con los símbolos D, C, c, E y e.

La presencia o ausencia del antígeno D, es la que determina si un individuo, es Rh positivo o negativo, cada gen tendría una estructura mosaico que comprendería un número variable de antígenos sanguíneos. La valoración de estos antígenos, se los da gracias a la utilización de anticuerpos dirigidos para cada uno de estos, los anticuerpos conocidos se las ubica también con el nombre de antisuero

comerciales, la prueba que permite la valoración de estos antígenos es, la tipificación sanguínea.

La base de la estructura de las células conocidas como reactivas, empleadas frecuentemente y la llamada prueba de compatibilidad, es la célula que define una alta afinidad, por la posibilidad de reaccionar con anticuerpos presentes en la muestra de suero plasma del paciente estudio.

El poder inmunológico de estos antígenos, se definen también como la respuesta inmunológica inmediata leve, moderado severo de lesiones, que podrían darse durante o posterior una transfusión sanguínea.

Parte de las complicaciones transfusionales, suelen darse por la incompatibilidad de estos fenotipos, es importante que cuando se verifica, el ausentismo del antígeno D, al cual se le reporta como Rh negativo, evitar las reacciones, debido a que acompañan diversos, antígenos cuando el antígeno D ya no es valorado en una expresión inmediata y segura, para ello se suele apoyarse de pruebas específicas, que detalle la concentración o ausentismo de este antígeno.

Cuando se compatibiliza sangre Rh D negativa, es importante también valorar la combinación de los antígenos que pueden presentarse tanto en el donante como en el receptor, con el objetivo de no complicar el estado clínico del paciente, cuando el paciente posiblemente requiera más unidades, o a su vez cuando se trata de administrar sangre a una mujer en edad fértil, que podría provocar sensibilización entre sus hematíes y hasta la producción de anticuerpos, que conllevan a las alteraciones clínicas cuando se administre hemoderivados, de contenido hemático.

CAPÍTULO I

1. PROBLEMATIZACIÓN

1.1. PLANTEAMIENTO DEL PROBLEMA.

El sistema de grupo sanguíneo Rh, está constituido aproximadamente de unos 40 antígenos que se expresan en la membrana del glóbulos rojos de estos cinco revisten una importancia especial, para nombrarlos se han dispuesto considerar terminologías de investigadores como son los de Fisher y Race.

Los cuales se basan en la herencia de cada progenitor considerado como tres genes situados en un locus muy próximo, los alelos más comunes que pueden ocupar estos locus se designan con los símbolos D, d, C, c, E y e.

La presencia o ausencia del antígeno D, es la que determina si se trata de un Rh positivo o negativo, la correlación con los otros antígenos, es de importancia en las compatibilidades sanguíneas, otros autores se basan en herencia de un solo gen que procede de un solo progenitor, esta teoría lo sustenta Wiener.

Sin embargo la práctica mediante el uso de la prueba de tipificación sanguínea, se evidencia y se cuantifica la intensidad del antígeno, con los antisuero comerciales, los antígenos que se combinan justamente son entre mayores y menores, rompiendo la teoría de haber heredado un solo gen, sin embargo las personas Rh negativas, se observa la combinación frecuentemente de los antígenos menores como son los c y e.

Esta determinación, es importante, porque permite evaluar el contenido antigénico, para proceder en los casos que ameritan el uso de las alternativas transfusionales, toman en cuenta que el antígeno de mayor relevancia clínica como es el D, sus dependencias alteraciones de concentración o de pérdidas de un segmento, lo que puede considerarse en la práctica de la transfusión valorarse como antígenos débiles, presentes o ausentes, por eso es importante esta práctica sustenta la identificación de los antígenos con las teorías de los investigadores

mencionados con el fin de mejorar la práctica transfusión y el porqué del uso alternativo de sangre Rh.

1.2. FORMULACIÓN DEL PROBLEMA.

¿Se pueden validar las compatibilidades sanguíneas Rh, mediante la correlación de los antígenos identificados mediante el uso de antiseros comerciales, con las teorías de Fisher - Race?

1.3. OBJETIVOS.

1.3.1. Objetivo General

Correlacionar la expresión fenotípica de los antígenos del sistema Rh con las nomenclaturas de Fisher Race, mediante el uso de antiseros comerciales, para validar las compatibilidades sanguíneas Rh, en muestras de sangre de usuarios atendidos en el servicio de medicina transfusional del hospital general docente de Riobamba, durante el periodo mayo – octubre del año 2013.

1.3.2. Objetivos Específicos.

- Valorar mediante la prueba de Tipificación sanguínea directa la variedad fenotípica que se combinan en las pruebas de sangre empleadas en la investigación.
- Identificar la variedad antigénica que presentan los resultados RhD negativos para realizar compatibilidades in vitro.
- Correlacionar las expresiones fenotípicas Rh identificadas en las muestras de sangre investigados con las nomenclaturas de Fisher y Race para concluir en teoría la causa de las posibles incompatibilidades.

1.4. JUSTIFICACIÓN E IMPORTANCIA.

Los grupos sanguíneos son características de los glóbulos rojos, que le permite a los hematíes clasificarlos de acuerdo al contenido proteico, expresado en la membrana de los glóbulos rojos, a los cuales se les denominará grupos sanguíneos.

Esta identificación es el pilar fundamental, dentro de la transfusión sanguínea, para reconocer la composición antigénica de los hematíes de un paciente, con los hematíes de las unidades a transmitirse.

Este es 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.

Muchas de las veces se plantean alternativas transfusionales, por no disponer del componente antigénico similar al paciente, para la cual se ofertan componentes hemáticos, que carezcan de antígenos, que podrían reaccionar, con anticuerpos del receptor y provocar las llamadas reacciones transfusionales.

El sistema del grupo sanguíneo Rh, es complejo por el número de antígenos, el cual se relaciona hacia las altas probabilidades de encontrar anticuerpos específicos, provocar reacciones, manifestaciones durante un proceso transfusional.

El antígeno D, por su característica tiene la probabilidad de presentar alteraciones en su carga y en su expresión fenotípica, quienes carecen de este antígeno, se le reconoce como Rh, negativos y quienes poseen como Rh positivo.

De acuerdo a la variación genética heredamos características de nuestros progenitores, enunciados correlacionan a la cantidad de estos antígenos heredados, la propuesta investigativa es en base a las expresiones genéticas, valorar las expresiones fenotípicas, relacionar las con las nomenclaturas que encierran el número de antígenos heredados y relacionarlos su eficacia en la práctica transfusional.

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, partiendo del conocimiento del pragmatismo considerado la relación teórica y práctica, para alcanzar los objetivos finales de este proceso investigativo.

En el área de terapia transfusional aplicada a los servicios de sangre, es importante la correcta tipificación de las muestras sanguíneas para la detección e identificación de los fenotipos del sistema Rh, mediante el uso de antisuero comerciales, aplicando la técnica de tipificación sanguínea directa en todas las donaciones de sangre, en la cual constituyen una parte crucial del proceso para garantizar que la transfusión cumpla con sus objetivos terapéuticos, sin provocar efectos indeseados, algunos de los cuales podrían poner en riesgo la vida del paciente.

La obtención de resultados correctos en la técnica de tipificación sanguínea directa de forma generalizada para constatar la perfecta caracterización de las unidades de sangre o de sus componentes es fundamental para garantizar una buena asistencia transfusional. Al respecto, son muchas las variables que afectan la calidad de un resultado, destacando entre ellas la competencia, formación y destreza del personal, calidad de los reactivos comerciales, técnicas elegidas, interpretación, transcripción e informe del resultado, entre otros.

Para realizar una transfusión en condiciones de seguridad es necesario respetar las normas de compatibilidad biológicas de grupos sanguíneos in vitro, con el uso de sangre Rh positivas y negativas, para evitar la sensibilización o reacción transfusional en vivo. Para asegurar la seguridad en una transfusión, se realiza una

prueba definitiva de compatibilidad en la cama del paciente justo antes de la transfusión.

2.2. FUNDAMENTACIÓN TEÓRICA.

2.2.1. Aspectos Legales y Éticos de la Transfusión Sanguínea

La transfusión sanguínea es un acto médico frecuente que se encuadra en el ámbito de la sanidad. En este contexto, como actuación médica, debe respetar el conjunto de derechos y obligaciones referidos a la persona enferma. El conocimiento de este ámbito y su respeto es esencial cuando se administran hemoderivados.

Aspectos Éticos.

La ética clásica siempre ha defendido un código único, revelado, indiscutible y obligatorio y las personas con poder tenían la obligación de hacerlo cumplir; así los médicos se han sentido los gobernantes de los cuerpos de sus pacientes sin preocuparse de sus opiniones que serían erróneas si no coincidían con el código.

La ética nos habla sobre las cuestiones de hacer el bien, no hacer el mal, tratar por igual a todos los pacientes, mantener el secreto profesional y mantener la autonomía del paciente para decidir sobre su manejo; nos habla del respeto de ideas y creencias religiosas. Los cuatro principios de la bioética intentan definir un marco mínimo de condiciones morales para el comportamiento de los profesionales sanitarios:

El primer principio, la autonomía, afirma que un profesional sanitario debe respetar las decisiones autónomas de los adultos competentes. El segundo principio, el de beneficencia, establece que se debe fomentar el bien de los pacientes como objetivo principal. El tercero de no maleficencia, exige que se evite daño al paciente y, por lo último, el cuarto afirma que se debe actuar de forma justa cuando los intereses de varios individuos concurren, promoviendo un reparto justo de los recursos.

Al transfundir a nuestros pacientes estando indicada su administración es con el propósito de mantener la vida de los mismos, pero sabemos que puede haber efectos secundarios los cuales están haciendo un daño. Tradicionalmente se ha considerado que el derecho a preservar y respetar la vida priva sobre todos los demás como un bien supremo.

Gráfico N° 2.1. Cuidado de un paciente



Fuente: http://www.medicasur.com.mx/es_mx/ms/banco-de-sangre

Aspectos Legales.

Puede haber demandas de tipo legal (civil o penal) y/o quejas administrativas, ante la Comisión de Derechos Humanos.

Art. 4 Constitucional. La Ley General de Salud en el Art. 9 señala “que la atención médica deberá llevarse a efecto de conformidad con los principios científicos y éticos a que orienta la práctica médica”.

El Art. 73. Indica que “el responsable del servicio de urgencias del establecimiento está obligado a tomar las medidas necesarias que aseguren la valoración médica del usuario y el tratamiento completo de la urgencia o la estabilización de sus condiciones generales para que pueda ser transferido”.

El Art. 81. “Cuando no sea posible obtener la autorización por incapacidad del paciente y ausencia de las personas a que se refiere el párrafo de antecede, los médicos autorizados del hospital de que se trate, previa valoración del caso y con el acuerdo de por lo menos dos de ellos, llevaran a cabo el procedimiento terapéutico que el caso requiera, dejando constancia por escrito en el expediente clínico”

Por otra parte, la Ley General de Profesiones en el Art. 33 menciona que “el profesionista está obligado a poner todos sus conocimientos científicos y recursos técnicos al servicio de su cliente.

(<http://www.medicapanamericana.com/Libros/Libro/3765/MedicinaTransfusional.html>)

Grafico N° 2.2. Transfusión Sanguínea



Fuente: <http://ciencia.medtropolis.net/2011/06/15/transfusion-sanguinea-y-mitos-religiosos/>

2.2.2. Grupos Sanguíneos ABO

2.2.2.1. Descubrimiento

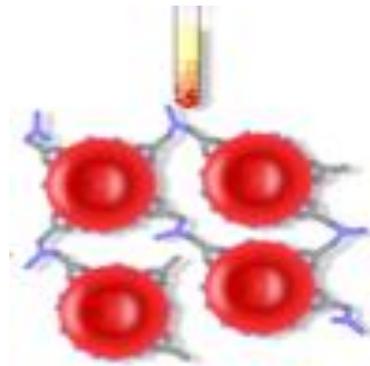
El grupo sanguíneo ABO fue descubierto en el año de 1900 por un investigador austriaco, llamado Karl Landsteiner, fue quien primero identificó los grupos sanguíneos a partir del estudio de la aglutinación de glóbulos rojos en contacto con los glóbulos rojos de otra persona. El observo que los eritrocitos de algunos

individuos se aglutinaban cuando se mezclaban con el suero de otros, pero no con el propio. .

Landsteiner observó que al mezclar la sangre de dos personas, en ocasiones los glóbulos rojos se aglutinan formando grumos visibles. Descubrió que el motivo por el que a veces se formaban grumos al mezclar sangres es que los glóbulos rojos de las personas poseen antígenos. Un antígeno es un indicador que está presente en cualquier molécula ajena al organismo: virus, bacterias, toxinas

Entonces Landsteiner clasificó los eritrocitos individuales en cuatro tipos: A, B, AB y O. En la actualidad se reconoce que los grupos A y B representan antígenos de carbohidratos sobre los eritrocitos. Los individuos con grupo O no tienen los antígenos sobre sus eritrocitos, mientras que los eritrocitos de individuos AB tienen antígenos A y B. El sistema ABO es el más importante para el propósito de transfusión.

Grafico N° 2.3. Aglutinación en los Glóbulos Rojos



Fuente: http://es.wikipedia.org/wiki/Prueba_de_Coombs

2.2.2.2. Antígenos

El sistema del grupo sanguíneo ABO consiste en tres antígenos. A, B, H, y cuatro fenotipos: A, B, AB, y O. A y B son antígenos autosómicos codominantes y se

expresan en los hematíes del grupo A, B y AB respectivamente. En cambio, el fenotipo grupo O es un fenotipo autosómico recesivo, reflejando la ausencia de un gen funcional A o B.

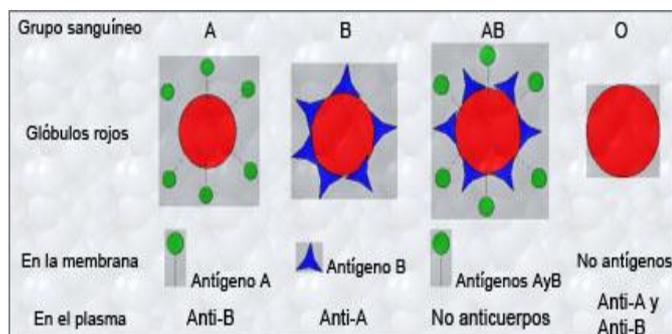
El conocimiento acerca de los grupos sanguíneos se ha expandido para incluir un conjunto antigénico diverso y números de determinantes en los eritrocitos.

Los determinantes antigénicos de un grupo sanguíneo se producen de manera directa (para proteínas) o indirecta (para carbohidratos) a partir de alelos en un solo sitio génico, o bien en otro sitio génico tan estrechamente unido que el entrecruzamiento es infrecuente en extremo.

Si el organismo reconoce como extraño a un antígeno, se defenderá creando anticuerpos (que son unas proteínas) específicos para ese antígeno. Los anticuerpos aglutinan las moléculas que tienen el antígeno considerado hostil, para así eliminarlas mejor.

Como las sangres del mismo grupo tienen el mismo antígeno, un receptor no rechazará la sangre de un donante de su grupo. Tampoco rechazará la sangre del grupo O, aunque la suya sea de otro grupo, porque la estructura química del antígeno del grupo O es más simple y es compatible con las estructuras de los demás antígenos. El antígeno de la sangre O no se ve como una amenaza para el organismo.

Grafico N° 2.4. Antígenos de los Grupos Sanguíneos



Fuente: <http://biologia.laguia2000.com/genetica/grupos-sanguineos>

2.2.2.3. Anticuerpos.

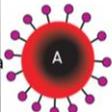
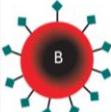
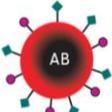
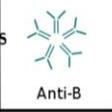
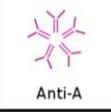
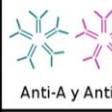
Los anticuerpos contra los antígenos ABO son los más importantes en la medicina transfusional, Los anticuerpos ABO más frecuentes son anti-A, anti-B y anti-A, B. El anti-A, B se encuentra exclusivamente en individuos del grupo O.

Cuando una persona no tiene un antígeno particular en sus eritrocitos, se espera que su suero contenga un anticuerpo dirigido contra ese antígeno que carece; sin embargo, la presencia de este anticuerpo depende de si el sistema inmune de la persona ha sido expuesto y ha respondido a este antígeno o a un antígeno similar.

Los anticuerpos anti-A y anti-B pueden ser detectables en los niños entre los 3 y 6 meses de vida, luego del nacimiento. La mayoría de los anticuerpos anti-A y anti-B presentes en el cordón umbilical son de origen materno, adquiridos por la transferencia placentaria de IgG materna; por lo tanto, los anticuerpos anti-A y anti-B en el suero de recién nacidos o niños menores de 6 meses, no se consideran válidos.

Los anticuerpos ABO pueden fijar el complemento y causar hemólisis in vivo e in vitro. Clínicamente los anticuerpos ABO son causa de reacciones hemolíticas transfusionales y de la enfermedad hemolítica del recién nacido. Los anticuerpos ABO son también causa de rechazo agudo en trasplantes de órganos sólidos. Como consecuencia, los trasplantes de órgano solido deben ser ABO compatibles con el suero del receptor.

Gráfico N° 2.5. Anticuerpos presentes en el Plasma.

	Grupo A	Grupo B	Grupo AB	Grupo O
Sangre roja célula				
Anti-cuerpos en el plasma	 Anti-B	 Anti-A	Ningunos	 Anti-A y Anti-B
Antígenos en la membrana	A antígeno	B antígeno	A y B antígeno	No antígenos

Fuente: <http://biologia.laguia2000.com/genetica/grupos-sanguineos>

2.2.2.4. Subgrupos.

Los subtipos del grupo sanguíneo ABO se denominan subgrupos y/o variantes. Los subgrupos de ABO se diferencian por las cantidades de antígenos A, B, u O (H) sobre los eritrocitos. Los más comunes son los subgrupos de A y B, y de estos dos, son más comunes los subgrupos de A.

La clasificación de los subgrupos de A se basa en los siguientes criterios:

- Grado de aglutinación de los hematíes con los antisueros anti-A, B y la lectina anti-A1.
- Aglutinación con la lectina anti-H.
- Presencia o ausencia de anti-A1 en el suero.
- Secreción de sustancia Ay H en la saliva de las personas secretoras. (DUEÑAS Víctor Hugo, Banco de Sangre, Cap II, Editorial Universidad del Valle, Edición Programa, año2009, Pag 18.)

Tabla N° 2.1. Fenotipos y genotipos de los subgrupos A1 y A2

FENOTIPO	GENOTIPO
A1	A1/A1
	A1/O
	A1/A2
A2	A2/A2
	A2/O

Fuente: DUEÑAS Víctor Hugo, Banco de Sangre, Cap II, Editorial Universidad del Valle, Edición Programa, año2009, Pag 18.

2.2.2.5. Técnicas.

Técnicas de determinación del grupo sanguíneo.

El grupo sanguíneo puede determinarse mediante tres métodos:

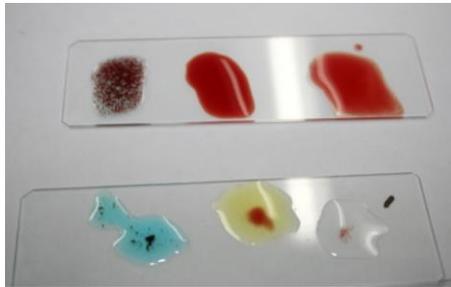
- Portaobjetos de vidrio

- Tubos de ensayo de vidrio.
- Microplacas

Técnica del porta objetos de vidrio

La prueba para la clasificación sanguínea de rutina se basa en una técnica de hemaglutinación. Se utilizan reactivos comerciales que contienen anticuerpos específicos para cada antígeno, que se mezclan con la sangre a clasificar.

Gráfico N° 2.6. Determinación de Grupo Sanguíneo en Porta Objeto



Fuente: <http://inakiresa.wordpress.com/category/practicass/>

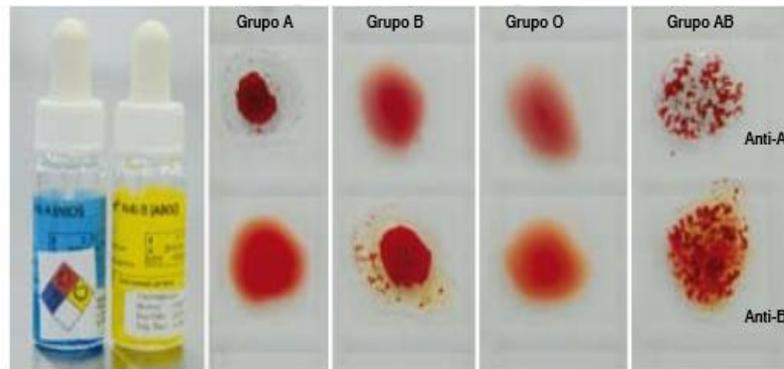
Lectura de las reacciones

En un porta añadimos 3 gotas de la sangre del paciente (tubo de hematimetría), y cada gota es mezclada con un reactivo (anti A, anti B, anti D). A la primera gota de sangre, le añadimos una gota de reactivo anti A, a la segunda gota de sangre, reactivo anti B y a la tercera reactivo anti D. Observamos si se aglutina o no. En el caso de que aglutine, el paciente presentará dicho grupo, si aglutina el anti D, tendrá un Rh positivo. A continuación, se citará las diversas posibilidades que se pueden dar

- Si solamente aglutina el reactivo anti A: A negativo
- Si aglutina el reactivo anti A y anti D: A positivo
- Si solamente aglutina el reactivo anti B: B negativo

- Si aglutina el reactivo anti B y anti D: B positivo
- Si aglutina los tres reactivos: AB positivo
- Si aglutina el reactivo anti A y anti B: AB negativo
- Si no aglutina ningún reactivo: O negativo
- Si solo aglutina el reactivo anti D: O positivo

Gráfico N° 2.7. Aglutinación de la sangre de acuerdo a los antígenos del sistema ABO.



Fuente: <http://tami-jb.blogspot.com/2011/12/prueba-la-inversa-prueba-para-grupos.html>

Técnica del tubo de ensayo

Los tubos de ensayo pueden ser de vidrio. En general, para determinar el grupo sanguíneo se usan tubos de vidrio. La ventaja de este método es que permite la incubación prolongada sin evaporación del contenido.

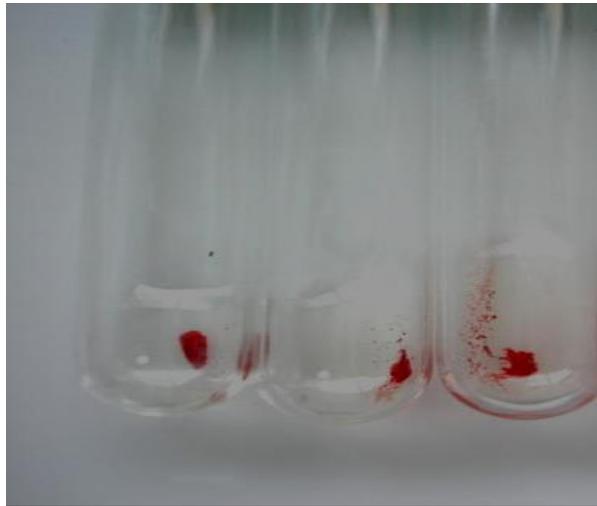
Es fundamental lavar bien los tubos, enjuagarlos con agua destilada y secarlos antes de reutilizarlo.

Procedimiento

- Verificación de la calidad de la muestra (hemolisis).
- Rotular 3 tubos limpios con A, B, y AB.
- Realizar el lavado y suspensión de hematíes (realizar 3 veces el lavado de CGR. Utilizando la centrifuga a 3500 rpm).
- Colocar 50ul de CGRL en los 3 tubos.

- Dispensar 1 gota del respectivo reactivo (anticuerpos comerciales).
- Homogenizar los tubos completamente
- Observar la reacción, junto a una lámpara de luz blanca.
- Interpretar la reacción e identificación de los grupos sanguíneos. (GARIBAY Adriana, *Manual de Prácticas de inmunología*, Editorial UniSon, edición, año 2006, pág 30-33).

Gráfico N° 2.8. Identificación de los grupos sanguíneos



Fuente: <http://tami-jb.blogspot.com/2011/12/prueba-la-inversa-prueba-para-grupos.html>

2.2.3. Grupos Sanguíneos Rh.

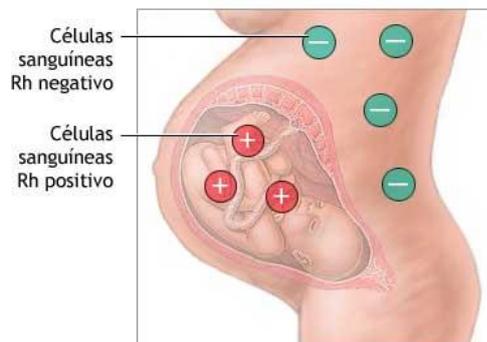
2.2.3.1. Descubrimiento

El sistema Rh es, después del ABO, el más importante de los sistemas de grupos sanguíneos, por sus implicaciones clínicas en la transfusión sanguínea. Otro de los importantes descubrimientos de Landsteiner, que permitió mejorar aún más las transfusiones sanguíneas, fue el factor Rh. En 1940, y junto al investigador norteamericano Alexander Solomon, descubrió el factor Rh al inmunizar conejos con sangre de monos Rhesus (de los que toma el nombre de Rh).

Las personas cuyas células eran aglutinadas por el nuevo suero anti-rhesus se clasificaron como Rh positivo, y el restante 15% que no reaccionaban, como Rh negativo. Todo sugería que el antígeno hallado en monos y humanos era el mismo, pero posteriores investigaciones demostraron que dichos antígenos eran diferentes; se determinó que la mayoría de los glóbulos rojos humanos tienen el antígeno del mono Rhesus.

El descubrimiento del factor Rh es de suma importancia pues ha permitido conocer y prevenir muchas de las reacciones hemolíticas transfusionales, así como a conocer la etiopatogenia de la Enfermedad Hemolítica del Recién Nacido. En su descubrimiento concurrieron dos hallazgos relevantes. El primero de ellos en 1939. Levine y Stetson describen cómo una madre que recién había dado a luz a un feto muerto y macerado, había desarrollado una severa reacción hemolítica por la transfusión de sangre proveniente de su esposo. El suero de la madre aglutinaba los glóbulos rojos de su esposo y del 80% de las personas del grupo O con los cuales se cruzó. Se demostró que el antígeno responsable era independiente de los ya conocidos, como el ABO. La terminología original de Rh positivo y Rh negativo, para referirse a la presencia o ausencia del factor Rh o antígeno D en la membrana del eritrocito, se mantiene vigente todavía en la actualidad. (RUBIO Faustina, *Laboratorio de Diagnóstico Clínico*, Cap. I, Editorial Paraninfo, edición, año 2012, pág 569-572.)

Gráfico N° 2.9. Etiopatogenia de la Enfermedad Hemolítica del Recién Nacido



Fuente: <http://umm.edu/health/medical/spanishpreg/del-grupo-sanguineo-rh>

2.2.3.2. Nomenclaturas: Fisher – Race, Wiener, Rosenfield.

Nomenclatura CDE (Fisher y Race)

Fisher y Race propuso un modelo según el cual la síntesis de los antígenos era gobernada por tres pares de genes alelos ubicados en tres locus unidos estrechamente en el cromosoma; tal unión tan estrecha hace casi posible el entrecruzamiento y en esta forma, los genes se heredan como un complejo genético. Por ejemplo, si el padre es DcE/dce, el hijo podrá heredar los complejos genéticos DcE o dce y no una combinación de ellos. Cada individuo hereda de cada padre un gene que controla un antígeno Rh que tiene varias determinantes antigénicas, la combinación es equivalente a su fenotipo.

En esta teoría, los genes fueron denominados D con su alelo d, E con su alelo e y C con su alelo c. Cada uno de ellos excepto el gen (d) es el responsable de la expresión del antígeno correspondiente en la membrana del hematíe. Al referirnos al genotipo de la persona, su composición genética completa, debemos mencionar cada uno de los alelos que ocupan el locus. Ejemplo: DCe/dce. Sin embargo, al referirnos a su fenotipo, los determinantes antigénicos presentes en los hematíes, no se menciona la letra d, ya que es un gen nulo que no da lugar a ningún antígeno. Por ejemplo: DCce.

Tabla N° 2.2. Nomenclatura de Fisher-Race

FISHER	RACE
Dce	Rh145
DcE	Rh143
Dce	Rh145
dCe	Rh25
dce	Rh45

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

Tabla N° 2.3. Combinaciones Genéticas de Fisher-Race con Wiener

FISHER-RACE	WIENER
DCc	R' o Rh'
dce	r o rh

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

Wiener, en el mismo año sugería que hay múltiples alelos en un solo loci y que cada alelo codifica un antígeno distinto. Los productos del gen (haplotipo) son designados "R", para los que codifican D y "r" para los que no codifican, se les agregan subíndices o supra índices para indicar los distintos haplotipos que desarrollan.

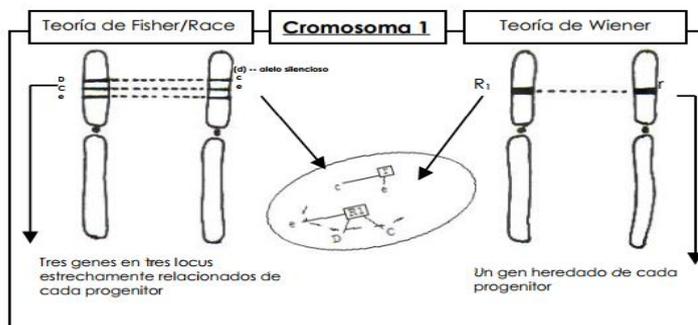
Para el lenguaje hablado es esta notación la que más se utiliza, por lo abreviada.

Ejemplo:

R₁ → expresa 3 antígenos → → Rho (D) - rh' (C) - hr'' (e)

r'' → expresa 2 antígenos → → [hr₀ (d)] - hr' (c) - rh'' (E)

Gráfico N° 2. 10. Reacción del Cromosoma 1 según la Teoría de Fisher/Race y Wiener.



Fuente: <http://www.profesorenlinea.cl/Ciencias/cromosomas.htm>

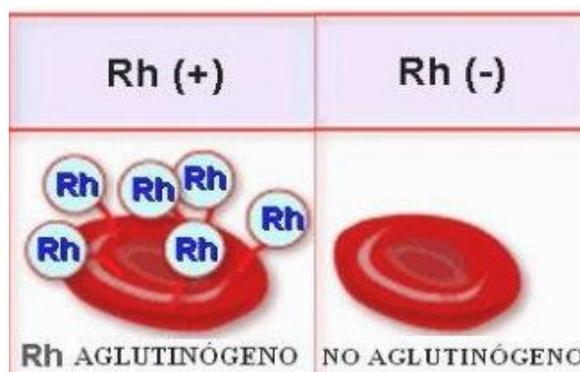
ROSENFELD, en 1973 propuso un modelo genético con genes estructurales y genes operadores y utilizó la terminología numérica, (tal vez pensando que podía ser utilizada en un futuro cercano para informatizar al sistema), muy complicada cayó en desuso:

D = 1, C = 2, E = 3, c = 4, e = 5, la ausencia del antígeno lleva el signo negativo adelante

2.2.3.3. Antígenos Rh.

El factor Rh es una proteína integral de la membrana aglutinógena de los glóbulos rojos. Son Rh positivas aquellas personas que presenten dicha proteína en sus eritrocitos y Rh negativa quienes no presenten la proteína. Un 85% de la población tiene en esa proteína una estructura dominante, que corresponde a una determinada secuencia de aminoácidos que en lenguaje común son denominados habitualmente Rh (+). El principal antígeno Rh es el D y el anticuerpo presente en quienes carecen de antígeno D es el anti-D. Si el antígeno D está presente el fenotipo es Rh positivo y si D está ausente es Rh negativo. Se han identificado más de 45 antígenos del sistema Rh, pero de todos ellos apenas cinco son frecuentes, estos son: D, C, E, c, e. La transfusión de sangre de un Rh (+) a un Rh (-) que no tiene dicho aglutinógeno induce la formación de anticuerpos, que en sucesivas donaciones puede aglutinar la sangre (formar coágulos). De ahí que en las donaciones de sangre y órganos se tenga en cuenta dicho factor.

Gráfico N° 2. 11. Factor Rh



Fuente: <http://elprofedebiolo.blogspot.com/2012/03/genetica-mendel.html>

Antígeno D.

El antígeno D es después de los antígenos A y B el más importante en la medicina transfusional. La presencia del antígeno D está determinada por el gen D que tiene como alelo hipotético al gen d. El gen d se considera un gen amorfo por lo que no se ha podido demostrar la existencia de un antígeno d ni un anticuerpo anti-d.

Una diferencia sustancial con el sistema ABO es que cuando este antígeno no se encuentra en la membrana del hematíe, en el suero o plasma de la persona no aparecen anticuerpos anti-D forma natural.

Para que los anticuerpos anti-D se formen, el individuo D negativo debe ser expuesto a hematíes D positivo por medio de una transfusión de sangre o de un embarazo. Los anticuerpos que se forman debido a esta isoinmunización son generalmente de la clase IgG.

En la actualidad, cuando hablamos de Rh positivo o Rh negativo nos estamos refiriendo a la presencia o ausencia del antígeno D en la membrana del glóbulo rojo respectivamente. Debemos tener en cuenta que el antígeno D puede presentar variantes débiles, por ello las células que no muestran aglutinación directa con los antisueros comerciales anti-D no deben ser clasificadas como Rh negativo hasta que se realicen pruebas adicionales para determinar la presencia del antígeno D débilmente expresado.

A estas formas de expresión débil del antígeno D es lo que se conoce como “D-débil” o D^u.

Antígenos C/c, E/e

A mediados de la década del cuarenta, se dio a reconocer la existencia de cuatro antígenos relacionados con el sistema Rh. Los cuatro antígenos reconocidos fueron denominados C, c, E, y e.

Al igual que el antígeno D, estos antígenos son el producto de genes, alelos y los individuos negativos para algunos de ellos pueden o no, aunque no con mucha frecuencia desarrollar anticuerpos si son expuesto al antígeno a través de transfusiones o embarazos.

Existen antisueros específicos para cada uno de estos antígenos, lo que facilita su determinación en la membrana del hematíe reduciendo el riesgo de aloinmunización post-transfusional.

2.2.3.4. Anticuerpos Rh.

Los anticuerpos que se producen en este sistema, a diferencia del sistema ABO es que casi siempre son el resultado de una isoinmunización bien sea por transfusiones, abortos o embarazos.

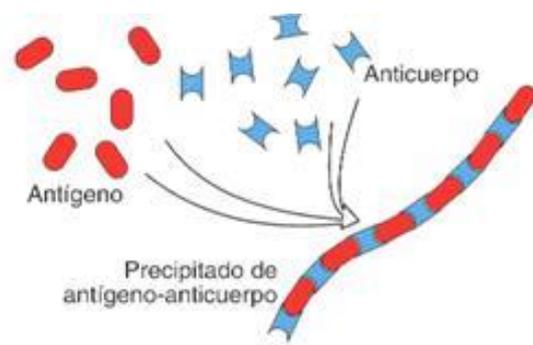
Los antígenos que más causan inmunización debido a su alto poder inmunógeno son los antígenos D seguidos por el c y E. Los anticuerpos que se producen son de la clase IgG, que generalmente requieren para su determinación de potenciadores de la reacción antígeno-anticuerpo y normalmente se hace necesario realizar la prueba de la antiglobulina humana para detectarlos.

Los anticuerpos del sistema Rh, particularmente el anti-c anti-E suelen presentar efecto de dosis, es decir, que su reacción es más fuerte con hematíes homocigotos (cc y EE) para el antígeno que con hematíes heterocigoto (Cc y Ee).

La importancia de los anticuerpos del sistema Rh radica en que por ser inmunoglobulinas de tipo G (IgG) provocan reacciones hemolítica transfusionales

severas y aún fatales así como la enfermedad hemolítica del recién nacido. (PÉREZ Antonio, *Medicina Transfusional*. Editorial Medica Panamericana. S.A, edición, año 2009, pág 57).

Gráfico N° 2.12. Reacción de Antígeno-Anticuerpo.



Fuente: <http://www.biologiasur.org/apuntes/inmunologia/respuesta-humoral/reaccion.html>

2.2.3.5. Alteraciones del Antígeno D.

El antígeno D es altamente antigénico y se expresa en la membrana eritrocitaria desde la semana 11 de vida fetal. Estos hechos probablemente explican la gravedad de la anemia hemolítica por isoinmunización anti D que se asocia con hemólisis temprana en la vida fetal conocido como eritroblastosis fetal y con títulos elevados de anticuerpos. La eritroblastosis fetal ocurre en neonatos Rh (D)⁺ con madres Rh (D)⁻ y es el producto de una reacción inmunitaria de las inmunoglobulinas anti-D maternas que han atravesado la placenta. Los anticuerpo anti-D son producidos por la madre en respuesta al antígeno D expresados en los eritrocitos fetales que se cuellan hacia su circulación durante el embarazo. La administración de anticuerpos anti-D (Rho GAM) a la madre durante la gestación y después del parto destruye cualquier eritrocito fetal Rh (D)⁺ circulante que persista en la sangre materna y así previene la reacción de incompatibilidad Rh en embarazos futuros. La incidencia de la enfermedad hemolítica del recién nacido por isoinmunización anti D varía dependiendo de los grupos raciales.

La enfermedad hemolítica representa un modelo de enfermedad perinatal: se origina en la madre por la presencia de anticuerpos, que atravesando la placenta, aglutinan y hemolizan los glóbulos rojos fetales. En los casos muy graves, el feto puede desarrollar hidrops y morir in útero por falla cardíaca congestiva, secundaria a la anemia hemolítica.

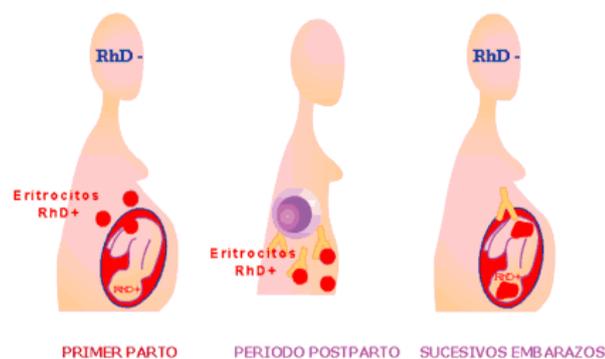
El título de anticuerpos que aumenta durante un embarazo incompatible nos da idea del rápido y sustancial incremento de los mismos que ocurre como respuesta a la cantidad de antígeno que cruza la placenta. Las formas clínicas leves o moderadas pueden explicarse por la inercia inmunológica que presentan algunas pacientes, la cual las protege de una inmunización de nuevo.

Enfermedad hemolítica neonatal: la incompatibilidad puede producir:

- Aborto
- Muerte fetal
- Recién nacidos (RN) con las diferentes formas clínicas de enfermedad:

hidrops fetal, anemia congénita y síndrome icterico. (RODRIGUEZ Hector, MOYADO Elisa, QUINTANA Malva, El banco de sangre y la medicina transfusional, Editorial Medica Panamericana, edición, año 2004, pág 49-50).

Gráfico N° 2.13. La Eritroblastosis Fetal.



Fuente: http://www10.uniovi.es/anatopatodon/modulo6/tema01_mecanismos/08eritroblastosis.htm

2.2.3.6. Pruebas de Laboratorio

Lavado y suspensión de hematíes

1. Obtención de la muestra de sangre.
2. Centrifugar la muestra para separar el suero o plasma de los glóbulos rojos.
3. Pasar el suero o plasma a otro tubo limpio y rotulado.
4. Con una pipeta de Pasteur, colocar 0,5 ml de glóbulos rojos empaquetados en cada tubo.
5. Complementar con solución salina hasta antes de 1cm del borde superior.
6. Centrifugar por un minuto a 300 rpm para sedimentar las células.
7. Decantar la solución salina sobrenadante.
8. Agitar los tubos para resuspender los glóbulos rojos.
9. Repetir los lavados por tres veces.
10. En el último lavado la solución salina debe ser clara sin signos de hemolisis.
11. Preparar una suspensión al 5% (1 en 20): agregar 1 volumen de células sedimentadas (50ul) en 19 volúmenes de solución salina (1950ul), volumen final 2000ul.

Técnica para valoración de antígenos mayores y menores del sistema Rh

1. Rotular tubos con la letra D,C,E,c,e, es preciso a cada letra acompañarle del código numérico que se ha designado.

2. Colocar una gota de antisero Anti-D, una gota de Anti-C, Anti-E, Anti-c, Anti-e, en cada tubo limpio y rotulado respectivamente.
3. Colocar a cada tubo 50ul de las células lavadas y suspendidas.
4. Mezclar suavemente el contenido de los tubos y centrifugar 15 segundos a 3000 r.p.m.
5. Examinar los tubos en busca de hemolisis.
6. Resuspender suavemente el botón celular y examinar buscando aglutinación.
7. Anotar el resultado de la prueba.

Prueba cruzada mayor (compatibilidad)

Consiste en enfrentar el suero del receptor con GR del donante. Esta se estudia en diferentes temperaturas en un medio de reacción adecuado (potenciado). Si en el suero del receptor hubiera un anticuerpo dirigido contra un antígeno sobre los GR del donante, se observara aglutinación y/o hemolisis.

Procedimiento

Fase I: Centrifugación salina inmediata

1. Preparar una suspensión de GR del donante (paquete globular).
2. Rotular con PC.
3. Colocar 2 gotas de suero problema.
4. Colocar una gota de los GR del donante suspendido.
5. Mezclar, centrifugar los tubos a 3000r.p.m. durante 15 segundos.
6. Observar la presencia de hemolisis y/o aglutinación, hacer la lectura por cruces y anotar los resultados.

Fase II: Térmica

1. Agregar 2 gotas de Albumina bovina al 22% o Liss al tubo. Mezclar. Centrifugar a 3000r.p.m. durante 15 segundos, leer la hemolisis y/o aglutinación hacer la lectura por cruces y anotar los resultados.
2. Incubar en baño maría a 37°C durante 15 minutos.
3. Centrifugar, observar hemolisis y/o aglutinación y anotar los resultados.

Fase III: Antiglobulinica

1. Lavar tres veces con solución salina fisiológica al 0.9%.
2. Se llena la tubo hasta cerca al borde con solución salina 0.9%. se centrifuga a 3000 r.p.m. durante 1 minuto.
3. Se decantan todo. Se adiciona 1 a 2 gotas de salina, se resuspende el botón, se vuelve a llenar y se repite el paso anterior.
4. Agregar 2 gotas de Antiglobulina humana, mezclar, centrifugar 3000 r.p.m por 15 segundos y leer.
5. Los resultados negativos deben ser comprobados con la célula control de Coombs.

Interpretación

- Si no hay hemólisis y/o aglutinación: Prueba cruzada compatible.
- Si hay hemólisis y/o aglutinación: Prueba cruzada incompatible. *(NEGRETE D.J. Manual del Técnico Superior de Laboratorio de Análisis ,Cap.V, Editorial Medica Panamericana. S.A, edición, año 2007, pág 117).*

2.2.3.4. Pruebas de Compatibilidad

2.2.3.4.1. Definición

Es una prueba inmunohematológica cuyo principio es la hemaaglutinación y su objetivo es evitar la destrucción intravascular de los hematíes en un receptor, y prevenir la transfusión de la sangre incompatible, desde este punto de vista las pruebas deben garantizar:

- a) La compatibilidad ABO y Rh entre el receptor y la unidad que se pretende transfundir.
- b) Que en el suero del receptor no existan anticuerpos de importancia clínica contra los antígenos eritrocitarios del donante.
- c) Que en el plasma de la unidad de sangre no existan anticuerpos de importancia clínica contra los antígenos eritrocitarios del receptor.

La prueba de compatibilidad es un procedimiento de laboratorio que permite conocer si existe compatibilidad serológica entre la sangre de una persona donante y la de un receptor. La prueba de compatibilidad sanguínea es la más importante efectuada en un servicio de transfusión. Es importante señalar que un error en la prueba de compatibilidad puede conducir a una reacción hemolítica, cuyas consecuencias pueden ser, incluso, fatales.

Las pruebas de compatibilidad comprenden una serie de procedimientos que deben realizarse correctamente para que la transfusión de sangre sea segura. Entre estos están:

- Identificación y estudio clínico del paciente y correlación de la muestra adecuadamente.
- Estudios del receptor: determinación de los antígenos ABO/Rh.
- Antes de iniciar las pruebas de compatibilidad, se debe verificar que las muestras de sangre del receptor y del donador estén correctamente identificadas, clasificadas y los datos anotados en el registro de transfusiones.

(ESPINDOLA Cecilia, Prácticas de biología de organismos multicelulares, Editorial Pontificia Universidad Javeriana, edición año 2004, pág 76).

Gráfico N° 2. 14. Compatibilidad Sanguínea

Grupo Sanguíneo	Reacciona contra...	Puede dar sangre a...	Puede recibir sangre de...
			
			
	Ninguno		
			

Fuente: <http://www.bioero.com/biomedicina/grupos-sanguineos-y-biomedicina.html>

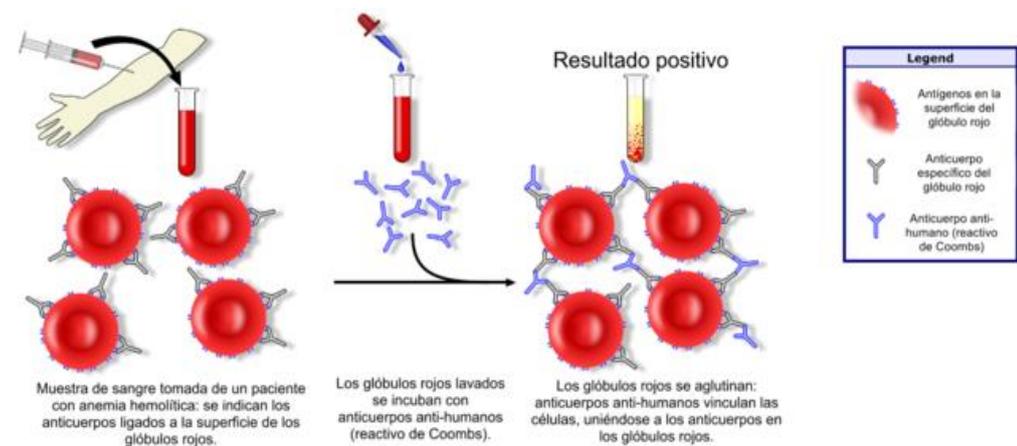
2.2.3.4.2. Clasificación

La prueba de compatibilidad se clasifica en prueba cruzada mayor y prueba cruzada menor. Esta prueba es un requerimiento fundamental, porque es la mejor manera de detectar anticuerpos que pueden dañar las células rojas transfundidas y causar una reacción hemolítica transfusional.

2.2.3.4.3. Principios de la Prueba Cruzada Mayor

Consiste en enfrentar suero del receptor con hematíes del donante bajo condiciones óptimas para la actividad de los Ac en el laboratorio. Los hematíes y el suero han de ser incubados el tiempo suficiente para que puedan reaccionar incluso los Ac muy poco potentes; por lo que es necesario añadir suero antiglobulina después de la incubación para detectar los Ac que recubren a los hematíes pero que no llegan a aglutinarlos. La prueba debe comprobarse mediante controles

Gráfico. N° 2.15. Prueba de Coombs Directa



Fuente: http://commons.wikimedia.org/wiki/File:Coombs_test_schematic_es.png

Prueba Positiva.

La antiglobulina humana ha aglutinado los hematíes del donante. Lo interpretamos como que el suero del receptor presenta anticuerpos contra determinados antígenos eritrocitarios del donante y las muestras son incompatibles. No podemos transfundir esta sangre donada a este receptor. Los Ac se deben identificar antes de que el paciente reciba la transfusión.

Gráfico N° 2.16. Prueba cruzada mayor



Fuente: http://commons.wikimedia.org/wiki/File:Coombs_test_schematic_es.png

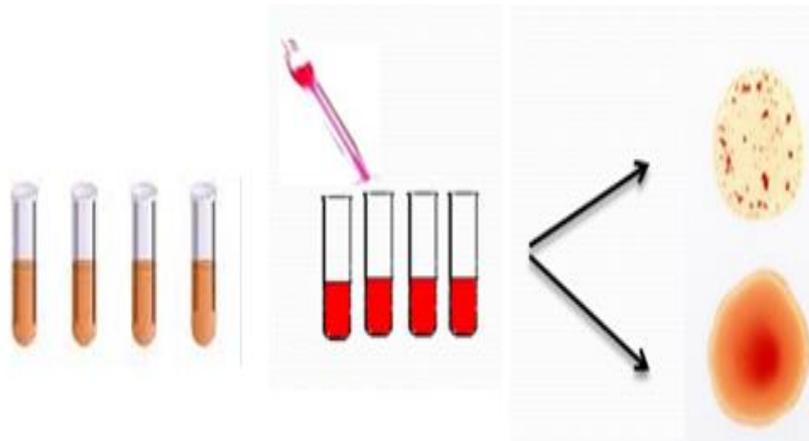
Prueba Negativa.

La suspensión de hematíes es homogénea, ya que estos no han sido aglutinados por la antiglobulina humana lo interpretamos como que el suero del receptor no presentan anticuerpos contra los antígenos del donante y que las muestras son compatibles. La prueba cruzada es compatible si no hay aglutinación, ya que indica que no existen aloAc eritrocitarios en el suero del receptor.

No obstante hay que tener en cuenta que todas las pruebas de la anti globulina negativas deben ser comprobadas para asegurar que la técnica se ha realizado correctamente. Para ello, se añaden hematíes sensibilizados y lavados (GR control) a todos los tubos que contienen resultado negativo.

Si son verdaderos negativos la nueva mezcla aglutinara, si no lo hace es que la prueba no ha sido bien realizada, la antiglobulina humana no estaría activa, se olvidaría de añadirla, luego hay que repetir desde el principio.

Gráfico N° 2.17. Un resultado falso negativo



Fuente: http://commons.wikimedia.org/wiki/File:Coombs_test_schematic_es.png

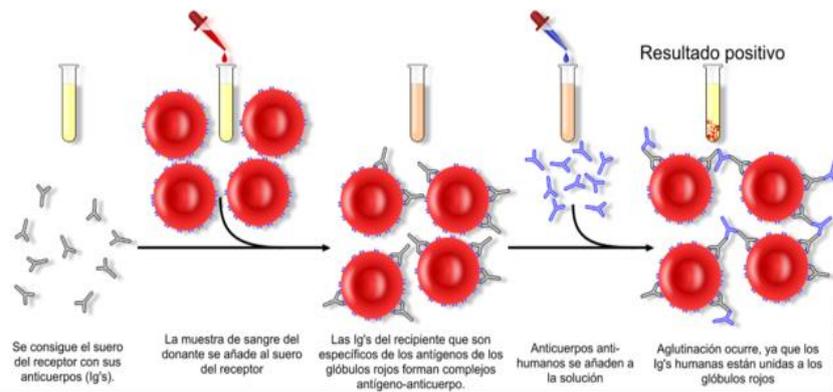
2.2.3.4.4. Principios de la Prueba Cruzada Menor

El suero del donante se enfrenta con hematíes del paciente. (Se llama menor 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 Ac transfundidos sean menores en el peor de los casos).

Actualmente se utiliza poco, debido al uso generalizado de los concentrados de hematíes y a la detección habitual de los Ac en la sangre del donante. Sin embargo cuando se utilice un gran volumen de plasma si está aconsejada su realización.

Es conveniente recordar que un error en la realización de las pruebas cruzadas puede producir en el receptor efectos que van desde una reacción transfusional leve hasta la muerte. (LLAUPITARCH J.V. GÓMEZ A, *Tratado de Medicina Transfusional Perioperatoria*. España. Editorial. Elsevier, edición, año 2010, pág. 68.)

Gráfico N° 2.18. Prueba de Coombs Indirecta



Fuente: http://commons.wikimedia.org/wiki/File:Coombs_test_schematic_es.png

2.2.3.4.5. Componentes Sanguíneos Relacionados a las Pruebas Cruzadas.

Sangre total:

Es la sangre extraída de un donante adecuado en un volumen de 450 ml \pm 45. La bolsa recolectora contiene un anticoagulante en un volumen de 63 ml dando como volumen final 500 ml. La bolsa de sangre luego de su recolección debe ser almacenada en un periodo menor de 12 horas para evitar su deterioro pasado el tiempo.

Gráfico N° 2. 19. Sangre Total



Fuente: <http://rodryarietm.blogspot.com/p/banco-de-sangre.html>

Concentrado de hematíes: Es el producto resultante de una sangre total a la que se han restado los otros componentes al separar el plasma por centrifugación o sedimentación sin ningún otro procesamiento anterior en cualquier momento antes de la fecha de caducidad. Tiene un volumen de 200ml de hematíes y un hematocrito de un 70%. Su validez es de 35-42 días según el conservante. Cada unidad aumenta la hemoglobina aproximadamente en 1 g/dL, y en un 3% el hematocrito. Su objetivo es aumentar la capacidad de transporte de oxígeno, no la volemia

Gráfico N° 2.20. Concentrado de Hematíes



Fuente: <http://www.bscan.org/default.asp?ComponentesSanguineos>

Concentrado de hematíes lavados: Es la suspensión de eritrocitos obtenida a partir de una unidad de sangre total tras la separación del plasma y en donde la mayor parte del plasma, leucocitos y plaquetas son eliminados por los lavados con solución salina

Gráfico N° 2.21. Concentrado de Hematíes Lavados.



Fuente: <http://www.bscan.org/default.asp?ComponentesSanguineos>

Plasma

El plasma sanguíneo es una solución acuosa de electrolitos, nutrientes, metabolitos, proteínas, vitaminas, oligoelementos y compuestos. Se obtiene por centrifugación de la sangre total en las primeras 6 horas, cada unidad contiene aproximadamente 250 a 300 ml. Se conserva durante 4 meses a 18°C.

Gráfico N° 2.22. Plasma



Fuente: <http://www.bscan.org/default.asp?ComponentesSanguineos>

Concentrado de plaquetas (CP): Es un componente derivado de la sangre total fresca que contiene la mayor parte del contenido plaquetario original, de forma terapéuticamente efectiva, cada unidad contiene 30 ml y su conservación es de 72 horas a temperatura ambiente 20-24^a C. (MIALE J, *Hematología: medicina de laboratorio*, Editorial Reverte, edición en España, año 1985, pág. 537,542.)

Gráfico N° 2.23. Concentrado de Plaquetas



Fuente: <http://www.bscan.org/default.asp?ComponentesSanguineos>

2.2.3.4.6. Correlación de las Compatibilidades RhD Negativas y Positivas con las Teorías de Fisher – Race.

Los ensayos de compatibilidad realizados con muestras RhD negativos con variedad fenotípica denotan reacción o incompatibilidad por ejemplo en los dos primeros ensayos donde se combinan dos fenotipos menores con un fenotipo mayor por esta razón estas muestras son incompatibles.

La incompatibilidad se observa cuando el donante tiene antígenos dce y pueden combinarse con variedad de antígenos mayores y menores del sistema Rh

Tabla N° 2. 4. Correlación de las compatibilidades RhD negativas y positivas con las teorías de Fisher – Race.

Donante	Receptor	Fisher	Race	Compatibilidad
dCe	dce	Dce	Rh145	Negativo
dCe	dce	DcE	Rh143	Negativo
dce	dCe	Dce	Rh145	Positivo
dce	dCe	dCe	Rh25	Positivo
dCe	DCe	dce	Rh45	Positivo

Fuente: Datos obtenidos del área de medicina transfusional del HGDR

2.2.4. Control de Calidad a los Ensayos

Los ensayos se van cumpliendo conforme a un protocolo establecido por el responsable de la validación en el cual quedan determinados por escrito objetivos, responsables, los analistas que participaran, las muestras a ser ensayadas, el material de referencias o patrones a ser utilizados con el fin de demostrar trazabilidad, y el número de determinaciones. Los técnicos que se encarguen de la validación deben ser técnicamente competentes y con el suficiente conocimiento

sobre los ensayos, de manera que puedan tomar decisiones durante la marcha del proceso de validación.

Una validación por control de calidad se realizara.

- En métodos que muestran inestabilidad con el tiempo.
- En métodos que demuestran la inconsistencia con el tiempo.
- En métodos normalizados que se establecen en diferentes laboratorios, diferentes analistas o diferentes equipos.
- Por aseguramiento de la calidad.

2.2.4.1. Control a los Reactivos.

Todos los materiales y reactivos empleados en los actos de disposición de sangre y sus componentes, deberán almacenarse en forma ordenada, segura, en condiciones sanitarias adecuadas y de tal manera que los más viejos se utilicen primero.

Los reactivos que se emplean en los actos de disposición de sangre y de sus componentes, deberán ser utilizados de manera uniforme, siguiendo, en su caso, las indicaciones e instrucciones proporcionadas por el fabricante.

Gráfico N° 2.24. Reactivos utilizados en las pruebas cruzadas



Fuente:http://www.human.de/es/productNew/Immunohematology/Reagents_and_Consumables/HumaType_Reagents.php

2.2.4.2. Control a Equipos

Deberán ubicar a los equipos que se emplean para recolección, análisis, fraccionamiento, conservación, suministro y transfusión en sitios que faciliten su limpieza y mantenimiento, así como, conservarlos de manera ordenada y limpia.

Al instalar un equipo, después de reparaciones o ajustes, se deberá evaluar que estén funcionando adecuadamente y los resultados deberán ser analizados y registrados, para en caso necesario hacer las correcciones pertinentes.

Se deberá contar con un programa escrito de mantenimiento preventivo que incluya limpieza, reemplazo de partes y recalibración.

La temperatura de los refrigeradores, congeladores e incubadoras que almacenan sangre, componentes sanguíneos, muestras o reactivos, se deberá registrar cuando menos cada ocho horas. (DHARAN Murali, *Control de la calidad en los laboratorios clínicos*, Cap. II, Editorial Reverté, edición, año 1982, pág.1-3).

2.2.4.3. Interferencias con las Muestras (Hematíes y Plasma o Suero).

Las interferencias pueden presentarse en la muestra debido a fuentes endógenas o exógenas.

Hemolisis: Algunos anticuerpos cuando reaccionan contra antígeno o grupos sanguíneos específicos producen por consiguiente lisis de los eritrocitos. Estos anticuerpos se llaman hemolisinas.

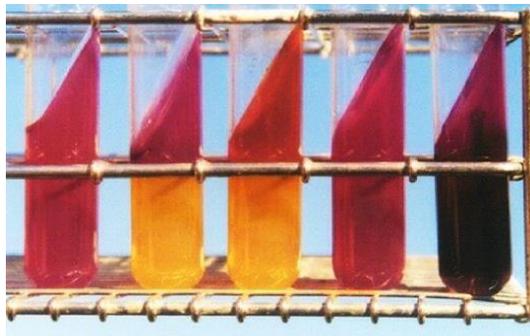
Suero Hemolítico: La lisis de los elementos formes de la sangre puede contaminar el suero o el plasma dando lugar a un incremento o disminución en la concentración de diferentes analitos.

Anticoagulantes y Conservantes: Determinados anticoagulantes como el oxalato potásico provocan un aumento de la presión osmótica del plasma, dando lugar a un transporte de agua desde las células sanguíneas al plasma y a una dilución del mismo.

Contaminación bacteriana: Los productos sanguíneos pueden contaminarse por una bacteriemia del donante, por la limpieza insuficiente de la piel al realizar la donación, o durante la manipulación del hemoderivados. Aun así el riesgo es mínimo, porque la mayoría de las bacterias no crecen a temperaturas bajas. Los concentrados de plaquetas, al conservarse a 22°C, tienen más probabilidad de contaminarse.

(<http://www.medynet.com/usuarios/jraguilar/Manual%20de%20urgencias%20y%20Emergencias/preana.pdf>)

Gráfico N° 2.25. Diferentes tipos de interferencias que se pueden observar en las muestras



Fuente: <http://es.wikipedia.org/wiki/Hem%C3%B3lisis>

2.2.4.4. Normas de Bioseguridad

Las normas de Bioseguridad a contemplar en un Servicio de Medicina Transfusional son:

- Mantenga el lugar de trabajo en óptimas condiciones de higiene y aseo.
- Evite fumar, beber y comer cualquier alimento en el sitio de trabajo.
- No guarde alimentos, ni sustancias contaminantes o químicos en las heladeras ni en los equipos de refrigeración.
- Maneje todo paciente / dador como potencialmente infectado.
- Lávese cuidadosamente las manos antes y después de cada procedimiento
- Utilice guantes de látex en la manipulación de elementos biológicos, instrumental o equipo contaminado. Los guantes deben estar limpios, pero no es necesario que siempre estén estériles. El uso de guantes no reemplaza el lavado de manos.

- Realice la desinfección y limpieza de las superficies, elementos y equipos de trabajo al final de cada procedimiento y al final de cada jornada de acuerdo a los siguientes procedimientos
- Evite la atención directa de pacientes y/o dadores si usted presenta lesiones exudativas o algún otro tipo de lesión de la piel hasta tanto hayan desaparecido.
- Mantenga actualizados su esquema de vacunación de Hepatitis B.
- Realice la desinfección y limpieza de las superficies, elementos y equipos de trabajo al final de cada procedimiento y al final de cada jornada.

Gráfico N° 2.26. Utilización de las prendas de vestir para una correcta bioseguridad



Fuente: Foto tomada en el área de medicina transfusional del HGDR

Condiciones inseguras:

Condiciones peligrosas que posibilitan que se produzcan accidentes:

A) En el personal

- Persona enferma o con lesiones de piel.
- Falta de vacunación apropiada.
- Falta de cumplimiento de las normas de bioseguridad.
- Personal sin adiestramiento o capacitación adecuada para las tareas que realiza.

- Falta de iniciativa, coordinación, hábito, precaución.

B) En el medio ambiente

- Instalación eléctrica insegura (falta de conexión a tierra-llaves, tomacorrientes ocables rotos, etc.).
- Lugares cerrados o con falta de ventilación.
- Elementos rotos o en mal estado (sillas, mesas, etc.
- Iluminación deficiente.
- Falta de señalización

C) En el equipamiento o instrumental:

- Guantes en mal estado
- Elementos cortantes
- Equipos en mal estado y sin mantenimiento adecuado

Gráfico N° 2.27. Mala utilización de las normas de bioseguridad



Fuente: Foto tomada en el área laboratorio clínico

(KOLMAN Jan, Bioquímica: texto y atlas, Editorial Medica Panamericana, edición, año 2004, pág 292).

2.3. DEFINICIÓN DE TÉRMINOS BÁSICOS.

Aglutinación.- Agrupamiento en pequeños cúmulos de cuerpos formes (microbios, hematíes) portadores de un antígeno y en suspensión en un líquido originado cuando se introduce el anticuerpo correspondiente en el líquido.

Aglutinógeno.- Sustancia que actúa como antígeno y estimula la producción de aglutinina. Suspensión de células empleada en las pruebas de aglutinación.

Alelos.- Genes alternantes que ocupan un locus determinado en dos cromosomas homólogos.

Aloantígenos: Antígenos ajenos.

Anticuerpo.- (También conocidos como inmunoglobulinas, abreviado Ig) son glicoproteínas del tipo gamma globulina. Pueden encontrarse de forma soluble en la sangre u otros fluidos corporales de los vertebrados, disponiendo de una forma idéntica que actúa como receptor de los linfocitos B y son empleados por el sistema inmunitario para identificar y neutralizar elementos extraños tales como bacterias, virus o parásitos.

Antígeno.- Los antígenos son usualmente proteínas o polisacáridos. Es una sustancia que desencadena la formación de anticuerpos y puede causar una respuesta inmunitaria.

Componentes de la sangre.- Fracciones separadas de una unidad de sangre u obtenidas por aféresis.- es la técnica mediante el cual se separan los componentes de la sangre, siendo seleccionados los necesarios para su aplicación en medicina y devueltos al torrente sanguíneo del resto de componentes.

Control de calidad.- Métodos que se llevan a cabo para garantizar la efectividad y funcionalidad de equipos, reactivos y técnicas, así como, la viabilidad y seguridad de la sangre y de los componentes sanguíneos.

Donante.- Es una persona que dona algo voluntariamente, pero a veces se aplica en situaciones donde una donación es pagada como un servicio.

Eritrocitos.- Son los elementos formes cuantitativamente más numerosos de la sangre.

Grupo sanguíneo.- es una clasificación de la sangre de acuerdo con las características presentes o no en la superficie de los glóbulos rojos y en el suero de la sangre

Hemoderivados.- Son las fracciones separadas de una unidad de sangre, como el plasma, albúmina, gammaglobulina, concentrado de eritrocitos, plaquetas y factor VIII

Locus o loci.- Región del cromosoma ocupado por un gen.

Plaquetas.- Son fragmentos citoplasmáticos pequeños, irregulares y carentes de núcleo.

Plasma.- Es la fracción líquida de la sangre, es decir, se obtiene al dejar a la sangre desprovista de células como los glóbulos rojos y los glóbulos blancos..

Transfusión.- Es la transferencia de sangre o un componente sanguíneo de una persona (donante) a otra (receptor).

ABREVIATURAS

CH: Concentrado de Hematíes

CHL: Concentrado de Hematíes Leuco reducidos

CP: Concentrado de plaquetas

D^u: Antígeno D débil.

EHRN: Enfermedad Hemolítica del Recién Nacido.

GENES SeSe o Sese: Genes Secretores

HLA: Antígenos leucocitarios humanos.

LDH: Lactato deshidrogenasa

OMS: Organización Mundial de la Salud.

PEEC: Programa de Evaluación Externa de la Calidad.

Rh: Rhesus

RN: Recién nacidos.

TJ: Testigos de Jehová..

VLTH: Virus linfotrópico T humano.

.

2.4. HIPÓTESIS Y VARIABLES

Hipótesis.

La correlación de las expresiones fenotípicas Rh, con las nomenclaturas de Fisher y Race, pueden validar las compatibilidades sanguíneas, Rh D negativas y Rh D positivas

2.4.1. Variables

Variable Independiente: Correlación de la expresión fenotípica con nomenclaturas de Fisher – Race.

Variable Dependiente: Validación de compatibilidades sanguíneas Rh.

2.5. OPERACIONALIZACIÓN DE VARIABLES

VARIABLE	CONCEPTO	CATEGORÍA	INDICADORES	INSTRUMENTO
<p>Independiente: Correlación de la expresión fenotípica con nomenclaturas de Fisher - Race</p>	<p>Antígenos proteicos, ubicados en la membrana de los hematíes, identificados mediante el uso de antisueros comerciales.</p>	<p>Sistema de grupo sanguíneo Rh</p>	<p>Nomenclatura del sistema Rh: Fisher, Wiener, Rosenfield.</p>	<p>Guía de Nomenclaturas según presencia de los Ag del sistema Rh.</p>
<p>Dependiente: Validación de compatibilidades sanguíneas Rh.</p>	<p>Resultados obtenidos mediante la prueba de Tipificación Sanguínea para fenotipos mayores y menores del sistema Rh</p>	<p>Pruebas Inmunológicas que conocen Ag del sistema Rh.</p>	<p>Reacción de Hemaglutinación positivo y negativo.</p>	<p>Técnica de las pruebas de tipificación. Observación guía de reporte de resultados.</p>

CAPÍTULO III

3. MARCO METODOLÓGICO

3.1. MÉTODOS

En la presente investigación se utiliza el método inductivo – deductivo con un procedimiento analítico, sintético y explicativo, con el fin de lograr los objetivos de la investigación.

3.1.1. Método Deductivo- Inductivo:

Se utilizó este método 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.

Este método en la presente 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.

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.

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.

3.1.2. La Aplicación del Método Analítico

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.

3.1.3. La Utilización del Método Sintético

Es el conjunto de procedimientos lógicos de la investigación para descubrir las reacciones fenotípicas de los antígenos del sistema Rh con las nomenclaturas de Fisher – Race para validar las compatibilidades sanguíneas Rh, también nos permitió unificar todos los conceptos y los diversos elementos para formular una teoría

3.1.4. 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.

3.2. TIPO DE INVESTIGACIÓN

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

3.2.1. 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 correlación de la expresión fenotípica de los antígenos del sistema Rh con las nomenclaturas de Fisher –Race

3.2.2. 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.

3.2.3. 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.

3.2.4. 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.

3.3. POBLACIÓN Y MUESTRA

3.3.1. Población

La presente investigación está constituida por 151 muestras en total que se realizaron durante el tiempo planteado en la investigación. Y el número de muestras con la que se trabajó en esta investigación son los 151, por ser una población pequeña, por lo cual no es colocada la muestra como punto siguiente.

3.4. TÉCNICAS E INSTRUMENTOS DE RECOLECCIÓN DE DATOS

Técnicas

- Observación
- Recopilación bibliográfica

Instrumentos

Guía de observación: Datos de los resultados

Fichas bibliográficas

CAPITULO IV

4. ANÁLISIS E INTERPRETACIÓN DE RESULTADOS

4.1. COMBINACIÓN FENOTÍPICA DE LOS ENSAYOS REALIZADOS.

Tabla N° 4.5. Combinación fenotípica de los ensayos realizados

DCE	DCec	DcE	DCe	Dce	dCe	dce
15	21	41	53	13	2	6

*FUENTE: DATOS OBTENIDOS DEL ÁREA DE MEDICINA TRANFUSIONAL DEL HGDR
ELABORADO POR: LEYDI P. CHUQUI B. MELVA S. LLIQUÍN C.*

Gráfico N° 4.28. Combinación fenotípica de los ensayos realizados



*FUENTE: DATOS OBTENIDOS DEL ÁREA DE MEDICINA TRANFUSIONAL DEL HGDR
ELABORADO POR: LEYDI P. CHUQUI B. MELVA S. LLIQUÍN C.*

INTERPRETACIÓN.- Los ensayos realizados durante el periodo, Mayo-Octubre del año 2013, fueron de un total de 151 con el objetivo de determinar la expresión fenotípica con la se combinan, utilizando para ello muestras de sangre de usuarios atendidos por el SMT del HGDR, los resultados obtenidos fueron en su mayoría combinaciones del antígeno D, con fenotipos Ce, en un total de 53 ensayos, esto en relación al total de determinaciones, que corresponden al 35% de ensayos, las muestras analizadas en las que carecen del antígeno D y se combinan con otros fenotipos corresponden en total al 5% de ensayos en el estudio

realizado, las pruebas practicadas se las hizo mediante la prueba de tipificación sanguínea directa para fenotipos mayores y menores del sistema Rh.

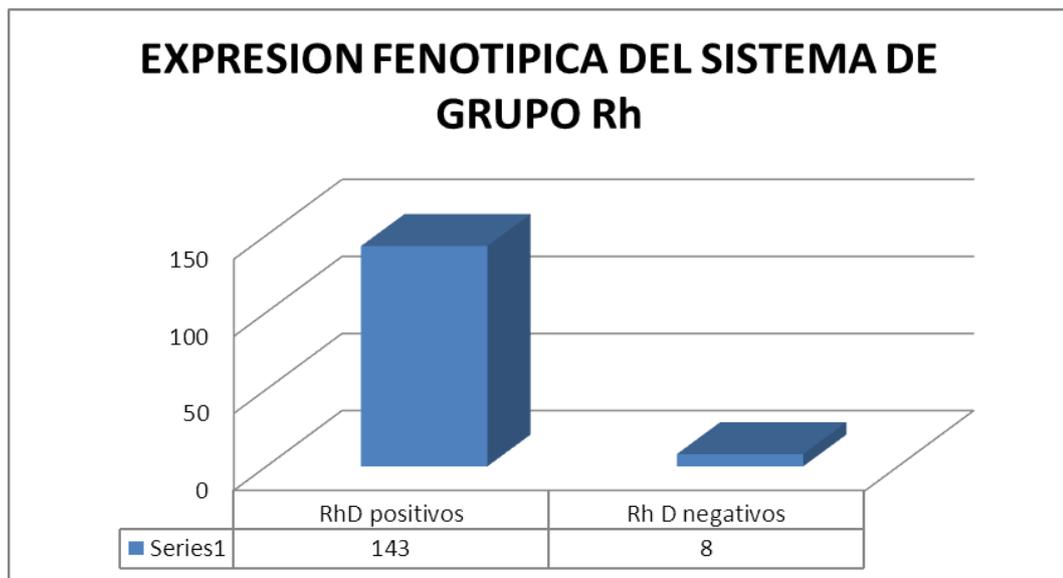
4.1.1. Expresión Fenotípica del Sistema de Grupo Rh.

Tabla N° 4.6. Expresión fenotípica del sistema del grupo Rh

RhD positivos	Rh D negativos
143	8

FUENTE: DATOS OBTENIDOS DEL ÁREA DE MEDICINA TRANFUSIONAL DEL HGDR
ELABORADO POR: LEYDI P. CHUQUI B., MELVA S. LLIQUÍN C.

Gráfico N° 4.29. Expresión fenotípica del sistema de grupo Rh.



FUENTE: DATOS OBTENIDOS DEL ÁREA DE MEDICINA TRANFUSIONAL DEL HGDR
ELABORADO POR: LEYDI P. CHUQUI B., MELVA S. LLIQUÍN C.

INTERPRETACIÓN.- La interpretación de los resultados RhD positivos y negativos, no solo se basa en la valoración de la presencia o ausencia del antígeno D, esto implica también valorar la combinación de los otros antígenos del sistema Rh, sobre todo cuando se trata de transfusiones de sangre o de evaluar incompatibilidades feto maternas a causa del sistema Rh. En este cuadro se valora

la totalidad de ensayos negativos detectados que son en número de 8 a relación de los 143 ensayos Rh positivos

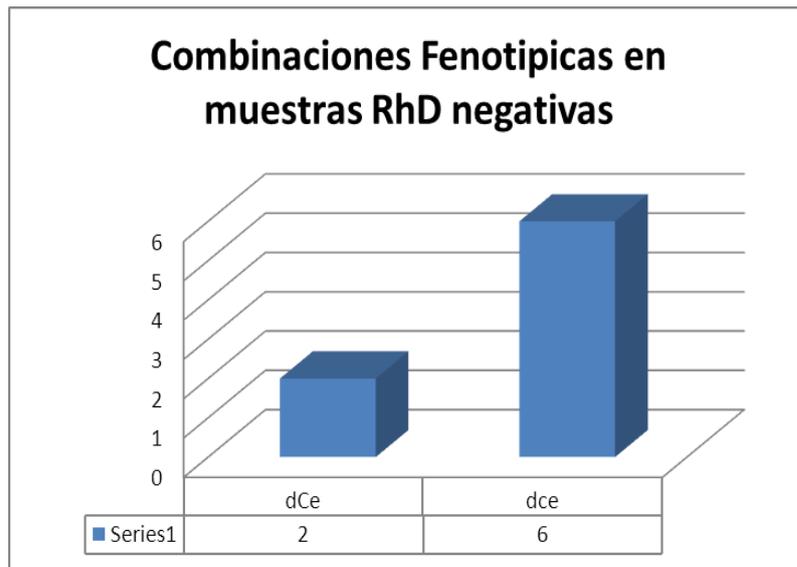
4.1.2. Combinaciones Fenotípicas en Muestras RhD Negativas

Tabla N° 4.7. Combinaciones fenotípicas en muestras RhD negativas.

dCe	dce
2	6

FUENTE: DATOS OBTENIDOS DEL ÁREA DE MEDICINA TRANFUSIONAL DEL HGDR
ELABORADO POR: LEYDI P. CHUQUI B., MELVA S. LLIQUÍN C.

Gráfico N° 4.30. Combinaciones fenotípicas en muestras RhD negativas.



FUENTE: DATOS OBTENIDOS DEL ÁREA DE MEDICINA TRANFUSIONAL DEL HGDR
ELABORADO POR: LEYDI P. CHUQUI B., MELVA S. LLIQUÍN C.

INTERPRETACION.- La interpretación de ensayos RhD negativas, se debe evaluar la expresión de los demás fenotipos, en estos ensayos se denotan la diferencia de los 6 ensayos D negativos con fenotipos c y e menor a diferencia de los 2 ensayos negativos con el fenotipo C mayor. La mayoría de personas d

negativas expresan fenotipos c y e menores, esto es importante evaluar en las compatibilidades para la transfusión.

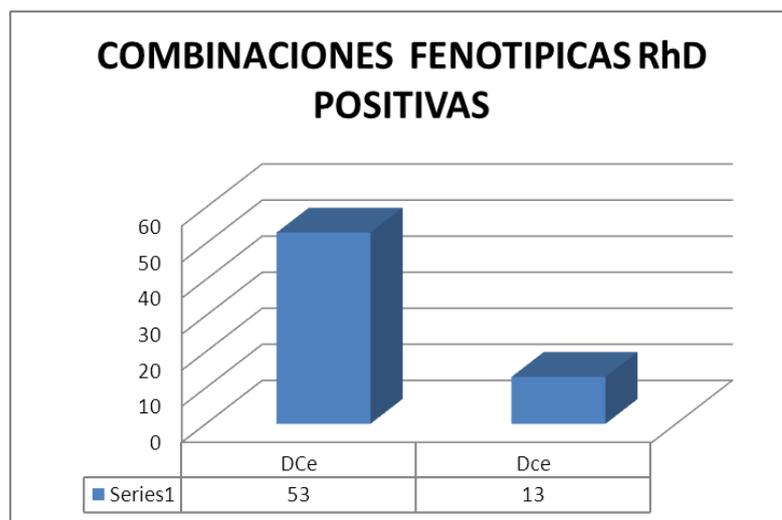
4.1.3. Combinaciones Fenotípicas RhD Positivas.

Tabla N° 4.8. Combinaciones fenotípicas RhD positivas

DCe	Dce
53	13

FUENTE: DATOS OBTENIDOS DEL ÁREA DE MEDICINA TRANFUSIONAL DEL HGDR
ELABORADO POR: LEYDI P. CHUQUI B., MELVA S. LLIQUÍN C.

Gráfico N° 4.31. Combinaciones fenotípicas RhD positivas



FUENTE: DATOS OBTENIDOS DEL ÁREA DE MEDICINA TRANFUSIONAL DEL HGDR
ELABORADO POR: LEYDI P. CHUQUI B., MELVA S. LLIQUÍN C.

INTERPRETACIÓN.- Se relaciona cantidad de ensayos máximos RhD positivos con un número mínimo de ensayos, considerando que los dos valores registrados son en conclusión RhD positivos, la diferencia es la presencia de fenotipos C mayor y menor, lo que permite valorarlos cuidadosamente en las compatibilidades transfusionales, para evitar sensibilizaciones o reacciones hemolíticas.

4.2. COMPATIBILIDAD SANGUÍNEA CON MUESTRAS DE SANGRE RhD NEGATIVAS QUE PRESENTAN VARIEDAD ANTIGÉNICA

Tabla N° 4.9. Compatibilidad sanguínea con muestras de sangre RhD negativas que presentan variedad antigénica

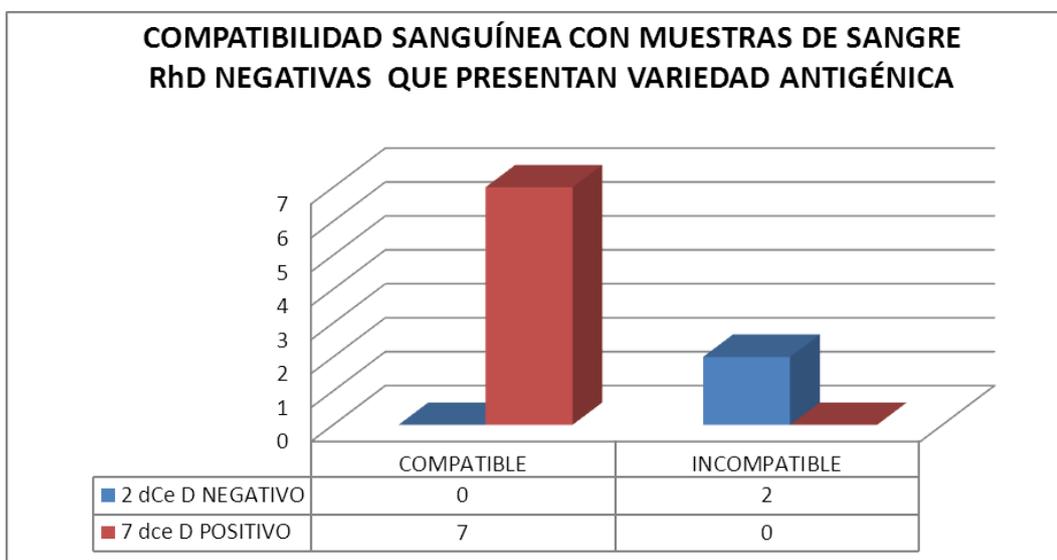
dCe	dce
2	6

N. Ensayo	Donante	Receptor	Salina	Liss	Coombs	Control
1	dCe	dce	positiva	positiva	positiva	
2	dCe	dce	positiva	positiva	positiva	
3	dce	dCe	negativa	negativa	negativa	positiva
4	dce	dCe	negativa	negativa	negativa	positiva
5	dCe	DCe	negativa	negativa	negativa	positiva
6	dCe	DCE	negativa	negativa	negativa	positiva
7	dce	Dce	negativa	negativa	negativa	positiva
8	dce	DCE	negativa	negativa	negativa	positiva
9	dce	DCe	negativa	negativa	negativa	positiva

N. Ensayo	Donante	Receptor	COMPATIBLE	INCOMPATIBLE
2	dCe	D NEGATIVO	0	2
7	dce	D POSITIVO	7	0

FUENTE: DATOS OBTENIDOS DEL ÁREA DE MEDICINA TRANFUSIONAL DEL HGDR
ELABORADO POR: LEYDI P. CHUQUI B., MELVA S. LLIQUÍN C.

Gráfico N° 4.32. Compatibilidad sanguínea con muestras de sangre RhD negativas que presentan variedad antigénica



*FUENTE: DATOS OBTENIDOS DEL ÁREA DE MEDICINA TRANFUSIONAL DEL HGDR
ELABORADO POR: LEYDI P. CHUQUI B., MELVA S. LLIQUÍN C.*

INTERPRETACIÓN.- Los ensayos de compatibilidad realizados con muestras RhD negativas con variedad fenotípica denotan reacción o incompatibilidad, al combinarse dos fenotipos mayores con un fenotipo mayor, esto se en el caso de 2 ensayos dCe con dce y la compatibilidad se observa cuando el donante tienen antígenos dce y puede combinarse con variedad de antígenos mayores y menores del sistema Rh.

4.3. COMPROBACIÓN DE LA HIPÓTESIS

Hipótesis.

La correlación de las expresiones fenotípicas Rh, con las nomenclaturas de Fisher y Race, pueden validar las compatibilidades sanguíneas, Rh D negativas y Rh D positivas

Tabla N° 4.10. Comprobación de la Hipótesis

N.	Donante	Receptor	Salina	Liss	Coombs	Control
1	dCe	dce	positiva	positiva	positiva	
2	dCe	dce	positiva	positiva	positiva	
3	dce	dCe	negativa	negativa	negativa	positiva
4	dce	dCe	negativa	negativa	negativa	positiva
5	dCe	DCE	negativa	negativa	negativa	positiva
6	dCe	DCE	negativa	negativa	negativa	positiva
7	dce	Dce	negativa	negativa	negativa	positiva
8	dce	DCE	negativa	negativa	negativa	positiva
9	dce	DCE	negativa	negativa	negativa	positiva

*FUENTE: DATOS OBTENIDOS DEL ÁREA DE MEDICINA TRANFUSIONAL DEL HGDR
ELABORADO POR: LEYDI P. CHUQUI B., MELVA S. LLIQUÍN C.*

Una vez concluida con la investigación se pudo comprobar la hipótesis, determinando que las nomenclaturas de Fisher-Race si pueden validar las compatibilidades sanguíneas RhD positivas y RhD negativas, la interpretación lo tenemos en el cuadro, donde se observa las compatibilidades e incompatibilidades existentes, ya que estas, agrupan a una variedad antigénica cambiada que se presenta de manera frecuente; lo cual permite resolver de manera inmediata la posible causa de incompatibilidades en antígenos Rh para así buscar la variedad de sangre ideal a compatibilizarse con los antígenos y anticuerpos del paciente.

CAPÍTULO V

5. CONCLUSIONES Y RECOMENDACIONES

5.1. CONCLUSIONES

- Los resultados RhD positivos valorados presentan el antígeno D y su combinación con antígenos mayores y menores que son de interés clínico, cuando se valoran compatibilidades transfusionales cuando se quiere concluir el antígeno causante de incompatibilidad feto-materno.
- Se identificó como RhD negativos a las muestras de sangre que no presentan reacción de aglutinación con el anticuerpo comercial anti-D. Su comprobación se la hace mediante la identificación de los otros antígenos, los que se expresan frecuentemente son c y e menor.
- Las nomenclaturas Fisher-Race agrupan a una variedad antigénica cambiada, que se presenta de manera frecuente; lo cual permite resolver de manera inmediata la posible causa de incompatibilidades en antígenos Rh, para así buscar la variedad de sangre ideal a compatibilizarse con los antígenos y anticuerpos del paciente.

5.2. RECOMENDACIONES

6. Validar los ensayos RhD negativos y positivos con la identificación de los fenotipos mayores y menores que componen el sistema Rh.
7. La compatibilidad realizada con pacientes y unidades de sangre debe ser realizada hacia todos los antígenos Rh y no únicamente para la ausencia del antígeno D; lo cual representa en los resultados como ensayos RhD negativos.
8. Las lecturas de los ensayos de pruebas cruzadas o de compatibilidad deben ser realizadas en tres fases: salina, liss y Coombs; cada una de estas exige más la identificación y unión entre el antígeno con el anticuerpo específico, por lo cual deben cumplirse estrictamente estas fases en tiempos y en temperaturas adecuadas de incubación.

BIBLIOGRAFÍA

- DHARAN Murali, Control de la calidad en los laboratorios clínicos, Cap. II, Editorial Reverté, edición, año 1982, pág.1-3.
- DUEÑAS Víctor Hugo, Banco de Sangre, Cap II, Editorial Universidad del Valle, Edición Programa, año2009, Pag 18.
- ESPINDOLA Cecilia, Prácticas de biología de organismos multicelulares, Editorial Pontificia Universidad Javeriana, edición año 2004, pág 76.
- GARIBAY Adriana, Manual de Prácticas de inmunología, Editorial UniSon, edición, año 2006, pág 30-33
- KOLMAN Jan, Bioquímica: texto y atlas, Editorial Medica Panamericana, edición, año 2004, pág 292.
- LLAUPITARCH J.V. GÓMEZ A, Tratado de Medicina Transfusional Perioperatoria. España. Editorial. Elsevier, edición, año 2010, pág 68.
- MIALE J, Hematología: medicina de laboratorio, Editorial Reverte, edición enEspaña, año 1985, pág 537,542.
- NEGRETE D.J. Manual del Tecnico Superior de Laboratorio de Analisis ,Cap.V, Editorial Medica Panamericana. S.A, edicion, año 2007, pág 117.
- PÉREZ Antonio, Medicina Transfusional. Editorial Medica Panamericana. S.A, edicion, año 2009, pág 57.
- RODRIGUEZ Hector, MOYADO Elisa, QUINTANA Malva, El banco de sangre y la medicina transfusional, Editorial Medica Panamericana, edición, año 2004, pág 49-50.
- RUBIO Faustina, Laboratorio de Diagnóstico Clínico, Cap. I, Editorial Paraninto, edición, año 2012, pág 569-572.

LINCOGRAFÍA

- <http://saludpasion.com/el-descubrimiento-de-los-grupos-sanguineos/>
- <http://www.scribd.com/doc/57379265/PRUEBAS-DE-COMPATIBILIDAD>
- <http://www.sld.cu/galerias/pdf/sitios/hematologia/transfusion.pdf.pdf>
- <http://www.bscan.org/default.asp?ComponentesSanguineos>
- <http://www.escolares.net/biologia/grupos-sanguineos/>
- http://www.medicasur.com.mx/es_mx/ms/banco-de-sangre
- <http://biologia.laguia2000.com/genetica/grupos-sanguineos>
- <http://tami-jb.blogspot.com/2011/12/prueba-la-inversa-prueba-para-grupos.html>
- <http://www.bioero.com/biomedicina/grupos-sanguineos-y-biomedicina.html>
- <http://www.emagister.com/curso-hematologia-alteraciones-celulares-tecnicas-utilizadas-laboratorio/identificar-grupo-sanguineo>
- <http://www.scribd.com/doc/16189622/Pruebas-Cruzadas-pruebas-de-compatibilidad-sanguinea-sistema-ABO-banco-de-sangre>
- <http://ciencia.medtropoli.net/2011/06/15/transfusion-sanguinea-y-mitos-religiosos/>

ANEXOS

ENSAYOS REALIZADOS

Numero	Anti-D	Anti-C	Anti-E	Anti-CDE	Anti-e	Anti-c
1	positivo	positivo	positivo	positivo	negativo	negativo
2	positivo	positivo	positivo	positivo	negativo	negativo
3	positivo	positivo	positivo	positivo	negativo	negativo
4	positivo	positivo	positivo	positivo	negativo	negativo
5	positivo	positivo	positivo	positivo	negativo	negativo
6	positivo	positivo	positivo	positivo	negativo	negativo
7	positivo	positivo	positivo	positivo	negativo	negativo
8	positivo	positivo	positivo	positivo	negativo	negativo
9	positivo	positivo	positivo	positivo	negativo	negativo
10	positivo	positivo	positivo	positivo	negativo	negativo
11	positivo	positivo	positivo	positivo	negativo	negativo
12	positivo	positivo	positivo	positivo	negativo	negativo
13	positivo	positivo	positivo	positivo	negativo	negativo
14	positivo	positivo	positivo	positivo	negativo	negativo
15	positivo	positivo	positivo	positivo	negativo	negativo
16	positivo	positivo	negativo	positivo	positivo	positivo
17	positivo	positivo	negativo	positivo	positivo	positivo
18	positivo	positivo	negativo	positivo	positivo	positivo
19	positivo	positivo	negativo	positivo	positivo	positivo
20	positivo	positivo	negativo	positivo	positivo	positivo
21	positivo	positivo	negativo	positivo	positivo	positivo
22	positivo	positivo	negativo	positivo	positivo	positivo
23	positivo	positivo	negativo	positivo	positivo	positivo
24	positivo	positivo	negativo	positivo	positivo	positivo
25	positivo	positivo	negativo	positivo	positivo	positivo
26	positivo	positivo	negativo	positivo	positivo	positivo
27	positivo	positivo	negativo	positivo	positivo	positivo
28	positivo	positivo	negativo	positivo	positivo	positivo

125	positivo	positivo	negativo	positivo	positivo	negativo
126	positivo	positivo	negativo	positivo	positivo	negativo
127	positivo	positivo	negativo	positivo	positivo	negativo
128	positivo	positivo	negativo	positivo	positivo	negativo
129	positivo	positivo	negativo	positivo	positivo	negativo
130	positivo	positivo	negativo	positivo	positivo	negativo
131	positivo	negativo	negativo	positivo	positivo	positivo
132	positivo	negativo	negativo	positivo	positivo	positivo
133	positivo	negativo	negativo	positivo	positivo	positivo
134	positivo	negativo	negativo	positivo	positivo	positivo
135	positivo	negativo	negativo	positivo	positivo	positivo
136	positivo	negativo	negativo	positivo	positivo	positivo
137	positivo	negativo	negativo	positivo	positivo	positivo
138	positivo	negativo	negativo	positivo	positivo	positivo
139	positivo	negativo	negativo	positivo	positivo	positivo
140	positivo	negativo	negativo	positivo	positivo	positivo
141	positivo	negativo	negativo	positivo	positivo	positivo
142	positivo	negativo	negativo	positivo	positivo	positivo
143	positivo	negativo	negativo	positivo	positivo	positivo
144	negativo	negativo	negativo	negativo	positivo	positivo
145	negativo	negativo	negativo	negativo	positivo	positivo
146	negativo	negativo	negativo	negativo	positivo	positivo
147	negativo	negativo	negativo	negativo	positivo	positivo
148	negativo	negativo	negativo	negativo	positivo	positivo
149	negativo	negativo	negativo	negativo	positivo	positivo
150	negativo	positivo	negativo	positivo	positivo	negativo
151	negativo	positivo	negativo	positivo	positivo	negativo

REPORTE FOTOGRÁFICO

HOSPITAL GENERAL DOCENTE RIOBAMBA



**FUENTE: HOSPITAL GENERAL DOCENTE RIOBAMBA
FOTO TOMADA POR: LEYDI CHUQUI, MELVA LLIQUÍN**

ÁREA DE MEDICINA TRANSFUSIONAL DEL H.G.D.R.



**FUENTE: SERVICIO DE MEDICINA TRANSFUSIONAL DEL HOSPITAL GENERAL DOCENTE RIOBAMBA
FOTO TOMADA POR: LEYDI CHUQUI, MELVA LLIQUÍN**

ÁREA DE MEDICINA TRANSFUSIONAL DEL H.G.D.R.



**FUENTE: SERVICIO DE MEDICINA TRANSFUSIONAL DEL HOSPITAL GENERAL DOCENTE RIOBAMBA
FOTO TOMADA POR: LEYDI CHUQUI, MELVA LLIQUÍN**

LUGAR DE TRABAJO EN EL S.M.T. DEL H.G.D.R.



**FUENTE: SERVICIO DE MEDICINA TRANSFUSIONAL DEL HOSPITAL GENERAL DOCENTE RIOBAMBA
FOTO TOMADA POR: LEYDI CHUQUI, MELVA LLIQUÍN**

LICENCIADO RESPONSABLE DEL S.M.T. Y TUTOR



**FUENTE: SERVICIO DE MEDICINA TRANSFUSIONAL DEL HOSPITAL GENERAL DOCENTE RIOBAMBA
FOTO TOMADA POR: LEYDI CHUQUI, MELVA LLIQUÍN**

MUESTRAS A ANALIZAR



**FUENTE: SERVICIO DE MEDICINA TRANSFUSIONAL DEL HOSPITAL GENERAL DOCENTE RIOBAMBA
FOTO TOMADA POR: LEYDI CHUQUI, MELVA LLIQUÍN**

PROCESAMIENTO DE LAS MUESTRAS



**FUENTE: SERVICIO DE MEDICINA TRANSFUSIONAL DEL HOSPITAL GENERAL DOCENTE RIOBAMBA
FOTO TOMADA POR: LEYDI CHUQUI, MELVA LLIQUÍN**



**FUENTE: SERVICIO DE MEDICINA TRANSFUSIONAL DEL HOSPITAL GENERAL DOCENTE RIOBAMBA
FOTO TOMADA POR: LEYDI CHUQUI, MELVA LLIQUÍN**



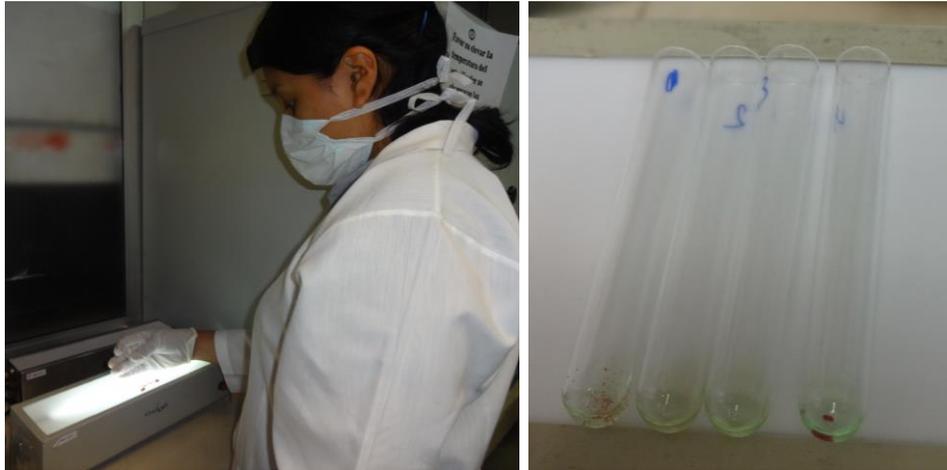
**FUENTE: SERVICIO DE MEDICINA TRANSFUSIONAL DEL HOSPITAL GENERAL DOCENTE RIOBAMBA
FOTO TOMADA POR: LEYDI CHUQUI, MELVA LLIQUÍN**

ANÁLISIS DE LAS MUESTRAS CON LOS REACTIVOS



**FUENTE: SERVICIO DE MEDICINA TRANSFUSIONAL DEL HOSPITAL GENERAL DOCENTE RIOBAMBA
FOTO TOMADA POR: LEYDI CHUQUI, MELVA LLIQUÍN**

LECTURA DE LAS MUESTRAS CON LA LAMPARA DE LUZ



FUENTE: SERVICIO DE MEDICINA TRANSFUSIONAL DEL HOSPITAL GENERAL DOCENTE RIOBAMBA
FOTO TOMADA POR: LEYDI CHUQUI, MELVA LLIQUÍN

REGISTRO DE RESULTADOS



FUENTE: SERVICIO DE MEDICINA TRANSFUSIONAL DEL HOSPITAL GENERAL DOCENTE RIOBAMBA
FOTO TOMADA POR: LEYDI CHUQUI, MELVA LLIQUÍN